

# 岩石礦物礦床學

第七卷 第四號

(昭和七年四月號)

故河村理學博士肖像並に追悼の辭

## 研究報文

玄倉産鹽素弗素磷灰石の研究(概報).....	理學博士	神上	津田	俣潤	祐一
十字石と紅柱石の共存關係に就て(2).....	理學博士	鈴木	醇		
古銅輝石の結晶構造(2).....	理學士	高根	勝利		

## 研究短報文

玄倉産磷灰石の化學成分.....	理學士	瀬戸國勝
------------------	-----	------

## 評論及雜錄

結晶内の構造群につきて(3).....	理學士	高根勝利
---------------------	-----	------

## 抄 錄

礦物學及結晶學	結晶蒸發の速度	外 12 件
岩石學及火山學	岩漿中の礦物隨伴法則	外 11 件
金屬礦床學	鐵礦石の腐蝕液としての鹽化錫溶液	外 6 件
石油礦床學	石油の長距離移動と中陸油田	外 4 件
窯業原料礦物	高溫に於ける苦土及礬土の比熱	外 5 件
石 炭	撫順炭液化に關する接觸劑の研究	外 5 件
參考科學	一酸化炭素による砂鐵の還元	外 2 件

## 會報及雜報

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

## The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

### *President.*

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Secretaries.*

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Junichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

### *Assistant Secretary.*

Minéichi Masuda, Assistant Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Treasurer.*

Kunikatsu Seto, Assistant Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Librarian*

Kenjirô Katô, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

### *Members of the Council.*

Nobuyo Fukuchi, Ex-Chief Economic Geologist of Furukawa Mining Co.

Takeshi Hirabayashi, Professor at Tôkyô Imperial University.

Viscount Masaaki Hoshina, Member of Diet.

Tsuneraka Iki, Professor at Tôkyô Imperial University.

Kinosuke Inouye, Ex-President of Ryojun College of Engineering.

Tomimatsu Ishihara, Professor at Tôhoku Imperial University.

Nobuyasu Kanehara, Director of Imperial Geological Survey of Japan.

Ryôhei Katayama, Chief Economic Geologist of Nippon Mining Co.

Takeo Katô, Professor at Tôkyô Imperial University.

Shukusuké Kôzu, Professor at Tôhoku Imperial University.

Atsushi Matsubara, Professor at Kyôto Imperial University.

Tadaichi Matsumoto, Professor at Kyûshû Imperial University.

Motonori Matsuyama, Professor at Kyôto Imperial University.

Shintarô Nakamura, Professor at Kyôto Imperial University.

Seijirô Noda, General Manager of Asô Co.

Takuji Ogawa, Professor Emeritus at Kyôto Imperial University.

Yoshichika Oinouye, Chief Geologist of Imperial Geological Survey of Japan.

Ichizô Omura, Chief Economic Geologist of Nippon Oil Co.

Yejirô Sagawa, Chief Economic Geologist of Mitsui Mining Co.

Toshitsuna Sasaki, General Secretary of Furukawa Mining Co.

Isuzu Sugimoto, General Manager of Furukawa Mining Co.

Junichi Takahashi, Professor at Tôhoku Imperial University.

Korehiko Takenouchi, President of Nippon Mining Co.

Hidezô Tanakadatê, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

Shigeyasu Tokunaga, Professor at Waseda University.

Yaichirô Wakabayashi, Ex-Chief Mining Engineer of Mitsubishi Mining Co.

Manjirô Watanabé, Professor at Tôhoku Imperial University.

Mitsuo Yamada, Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Abstractors.*

Kenjirô Katô

Osatoshi Nakano,

Junichi Takahashi,

Junichi Ueda,

Bunpei Yoshiki,

Yoshinori Kawano,

Tadahiro Nemoto,

Katsutoshi Tananê,

Manjirô Watanabé,

Rensaku Suzuki

Mineichi Masuda,

Kunikatsu Seto,

Shizuo Tsurumi,

Shinroku Watanabé

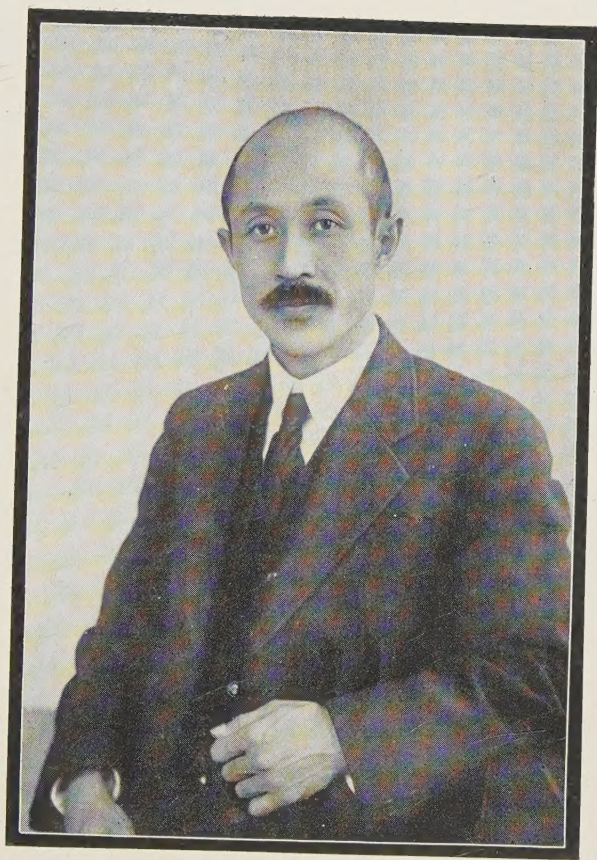
Tsugio Yagi,





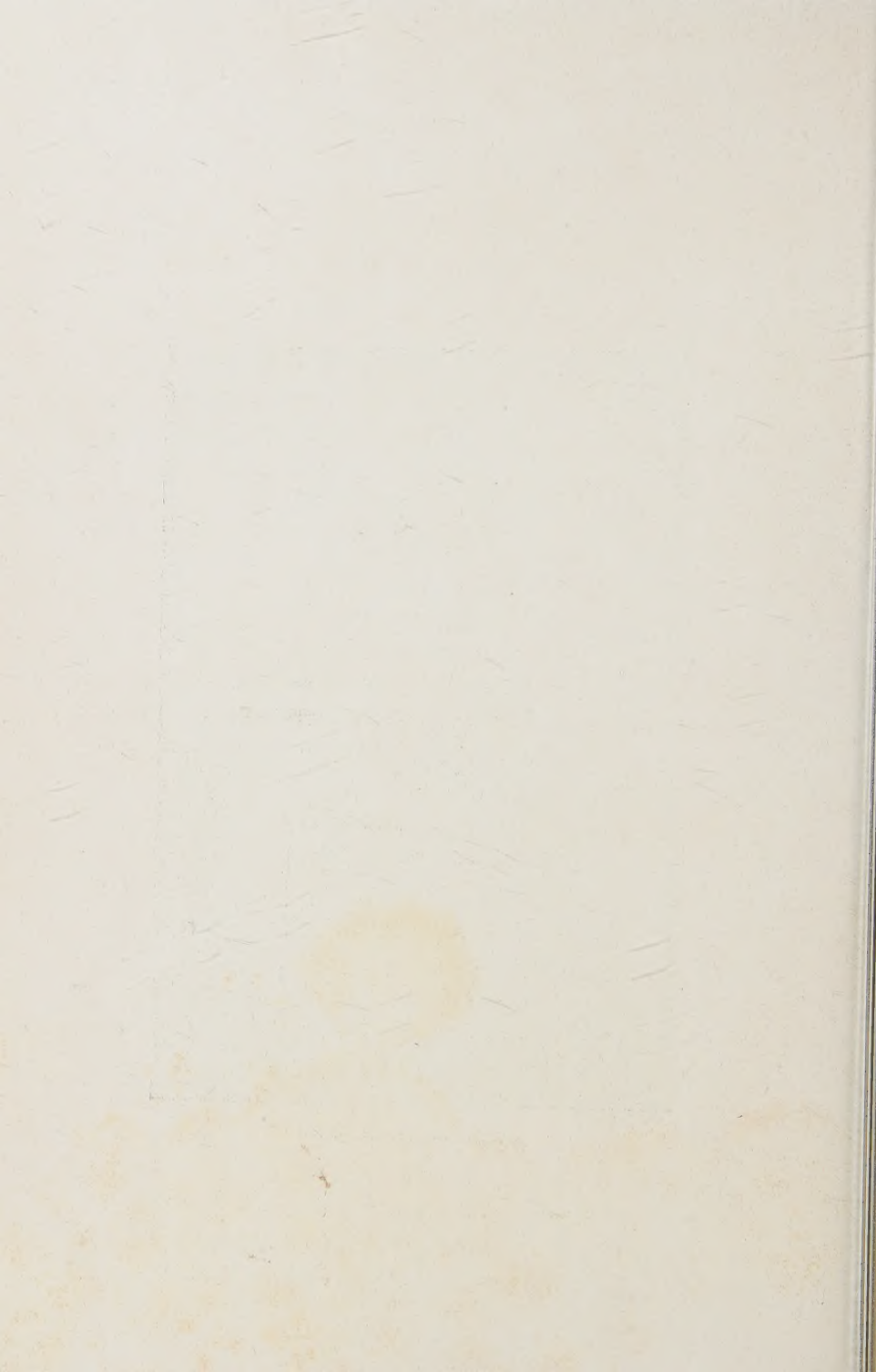






故河村幹雄博士





## 噫 河村 幹 雄 先 生

昭和六年十二月二十七日日本會顧問九州帝國大學教授理學博士河村幹雄先生溘焉として逝かる。悼しいかな。我等日夕親しく先生に接しその撫育の下に今日あるを得たりし者悲痛焉んぞ堪へむ。然りと雖も吾等茲に先生の喪に遭ひ哀傷の情に堪へざるもの營に獨り私情に於て忍びざるものあるを以ての故に非ず。素より玲瓏眞に寶玉の如き人格あるを失ひての故なり。眞に科學を解し學術を愛する篤學有爲の理學者を失ひての故なり。然れども亦同時に目今國歩艱難先生に待つもの愈多からむとするの秋に際し「原理日本」に即する又なき教育家とそが不朽の御事業とを永久に失ひたるものなるを思ふ時、熱淚新に滂沱として止め難きを覺ゆ。

先生、明治十九年を以て北海道に生れらる。白皚々の雪野原と 膚を 劈く朔風とは先生が幼時における身心鍛鍊の好箇の道場たりしなり。長じて第一高等學校及び東京帝國大學理科大学に學び、明治四十四年七月、地質學科を卒業せらる。夙に穎脫群を抜き、在學中常に首席を占め 特待生に擧げらる。卒業に際しては銀時計恩賜の榮を擔はれぬ。直に職を九州帝國大學に奉じ、拮据精勵二十餘年以て今日に至る。その間或は遠く東北大學に、亦旅順大學に講師として蘊蓄を傾倒せられしこと一再ならず。大正九年には衆望の推す所、三十五歳の年少を以て、九州帝國大學工學部長の要職に就かれし外或は評議員、或は學生監として 同大學の樞機に 參劃せられざるなし。官位亦進められて正四位勳三等たり。

先生、天資叡敏、學は古今を貫き識は東西を蓋ふ。その身に奉ずる甚だ薄く、身を守る極めて謹直、その後學を誘掖する實に嚴父にして慈母を兼ね。此を以てその膝下に馳せ參じて教を乞ふ者日夜踵を接す。その明德や寔に太陽に儔ふべく人格あくまで崇高、而して識見英邁、眞に國士の風格あり。加ふるに烈火の如き熱情と鋼鐵の如き意志とを以てす。嘗て卒業計劃たる淺間火山の踏査に際し私かにその野帳の第一頁に誌して曰く“Work out a result that will astonish the scholars and will be received with satisfaction by Prof. Kotô, or die.!” と。以てその學術に對する眞摯の程を察すべし。先生の學術論文亦他と選を異にせるものある。蓋し故なき

に非ざるなり。その世に問ひしもの量に於て必ずしも甚だ多しとはいふべからざれども、然も先生が筐底に藏し胸奥に秘して、終に發表せられざりしものに比すれば實に十が一にも足らざるべく、況んや今後先生の獨創的頭腦を以てして驥足を展べしめば、思ふにその業績測り知るべからざるものありしならむに於てをや。

先生、その晩年に於ては寧ろ稍學術界を遠ざかりしが如きも教育、思想の方面に對する熱意は愈々益々その度を高め、毎に國事を談じては聲淚共に下らずむばあらず。終に身を以て思想國難、教育國難に殉ぜむとせらるゝに至れり。病弱の御身を以てして東奔西走、或は教育行脚の談論に喉を破り或は思想檢討の寄稿に病を忘れて日もこれ足らず、憂國の至誠の迸る所、先には「國防の將來」及び「愛兒の教育と其學校の選擇」となり後には「日米不戰論」となり、終に意を決して家塾を門内に開き有爲の青年子弟を養ひ以て剛健實實、眞に國家を泰山の安きに置くの人材を育成せむことを期せられたりしに皇天何ぞ無情なる。中道にして天柱摧けて復立たず。嗟乎。

先生、不治の痼疾を得て然も堅く醫を却け、病苦を克服すること十有五年愈々その死に數刻に迫るを知るや、親族、知己、門弟、塾生等を交々病室に招じ、從容端座して嚴然として然も語氣いとも慇懃、靜に訣別の辭を述べ、結ぶに「何卒天子様に忠義を盡す人を育て、下さい」を以てせられ、塾生等をして「天皇陛下萬歲」を三唱せしめらる。何ぞその死の壯嚴なる。古の仁人志士と雖も亦能く此くの如きを得むや。天もし先生に尙數年の齡を假さば昭和の維新あらむに際してや、必ずや九州の一角より風雲を捲き起したるものありしならむに。噫、また何をかいはむ。

嗚呼先生、曠世の偉器を抱き渾身の勇猛心を鼓して「祖國日本」を永劫に生かしむべく新日本建設の大理想に向つて邁進せられ、創業未だ半ならざるに忽焉として遠逝せらる。先生の遺憾や眞に思ふべし。然りと雖も先生が残し給ひし幾百の遺弟は、或は學術界に、又實業界に、或は思想界に又教育界に、或は政治界に將又帝國國軍に先生の御心を心として微力を君國に効すの時あらむか。先生亦以て瞑せらるべきか。願はくは照鑒を垂れ給へ。吾等眷愛の恩澤を受けて感激に堪へず。蕪辭を聯ねて竟に先生の大を傳ふるに由なし。恭しく弔意を表し奉る。



# 岩石礦物礦床學

第七卷第四號

昭和七年四月一日

---

## 研究報文

---

### 玄倉産鹽素弗素燐灰石の研究 (概報)

理學博士 神 津 俣 祐

理學士 上 田 潤 一

静岡縣足柄上郡三保村字玄倉 (Kuro-kura) 産燐灰石は斑礫岩中の空隙に産すと稱せらる。余等は未だ實地を踏査する機を得ざれども、茲には當教室所藏の標本に就きて觀察實驗せる所を記述し、後日更に研究し得る機を待たんとす。

本礦物の標本には個々の結晶として採取せるものと、母岩に附着せるものとあり。後者は二個あれども、母岩は甚だしく分解作用を受け、其中一個には母岩中に花崗岩質の脈岩貫入して其表面に石英結晶群生す、燐灰石は柱狀をなして其兩側に發達せり。他の一標本には上記の如き酸性脈岩を認めず、石英結晶と燐灰石結晶とは不規則に群生し、これ等石英と燐灰石との結晶間を充填して暗綠色の綠泥石と灰白色鱗片狀の滑石發達す。綠泥石は石英及燐灰石の結晶を薄皮にて被ふこと屢々なるのみならず、燐灰石結晶の外層中に貫入し居るもの尠からざるを以て、綠泥石一部の結晶は燐灰石

後期の結晶より先きに晶出し初めたるは明かなり。

又綠泥石を被ふて白色細小の結晶群成せる者あり、その結晶形を明かにするを得ざるも外觀は斜方或は單斜晶系なるが如し、次に記するが如き光學性質と化學試験とにより輝沸石に屬するが如し。

綠泥石、滑石及輝沸石の光學性質につきて吉木理學士の概測せる結果は次の如し。

**綠泥石** 微細なる六角板狀を呈し、底面に平行の劈開良く發達す。其光學性質は次の如し。

$$\alpha = 1.606, \quad \beta = 1.606, \quad \gamma = 1.615.$$

$$2V = 90, \text{ optically positive.}$$

これらの屈折率は綠泥石中 *Anesite* ( $H_4Mg_2Al_2SiO_9$ ) に近似す。

**滑石** 白色の鱗片狀結晶を呈し、劈開面は光軸角の銳等分線に略ぼ直角にて光軸角を測定し得、即ち

$$2E = 35^\circ, \quad \text{optically negative.}$$

$$\beta = 1.588, \quad \gamma = 1.590.$$

**輝沸石(?)** 白色微晶にして薄片は透明なり。晶系は判定するを得ざりき。二軸性にして光學性は正なり。其屈折率を劈開片にて測定せるに

$$\alpha' = 1.494, \quad \gamma' = 1.503.$$

なるを以て輝沸石に屬するが如きも未だ判明せず。(但し硝酸に溶解せず)。

**結晶** 燐灰石の結晶は柱狀を呈し、其長さ2「ミ・メ」の小晶より5「セ・メ」以上に達する大晶のものあり。其外層は白色の不透明質なるも内部は淡褐色の透明質なり、白色の外層は其厚さ1「ミ・メ」乃至3「ミ・メ」を普通とし、顯微鏡下に檢すれば纖維狀燐灰石の集合にして、不純物を含み多くは綠泥石なり、内部透明部に比して屈折率稍低きを以て其成分に差異あるべく、恐らく鹽素の量少き部分ならん。燐灰石の柱狀結晶は其一端母岩に附着するを以て結晶面を缺けども、他端は結晶完全にして底面と錐面能く發達せり、柱面も亦能く發達し錐面と共に二種類を檢し得べし。

本結晶の構造に關しては目下 X 線を用ひ 研究中なるを以て 不日發表す



る所あるべし。結晶の軸率及柱面の種類等につきては X 線研究と對比して判定すべきを以て其報告は後日に譲る事とせり。

玄倉産燐灰石を底面より見る時は柱面に平行にして三角形を呈する劈開面發達す。柱面の性質判定するに従ひ其劈開面も亦判明するを得べし。

**屈折率** 本礦物の屈折率は先きに上田學士によりて浸液法にて概測し、後に吉木學士によりて全反射測角器によりて測定せり、兩者共に實驗上許すべき誤差の範圍内にて能く一致するは第一表に見るが如し。

この結果を見るに本燐灰石の屈折率は普通の燐灰石より遙かに高く重屈折も亦約 2 倍の値を與ふ。

比較のために足尾銅山産六角板狀の美晶に就きて測定せる屈折率を第一表に掲げたり。兩者の間に著しき差異あるを見るべし。

第 一 表					
産 地	(a)	ε	(a) - ε	測 定 者	
玄 倉	1.....	1.656.....	1.650.....	0.006	上 田
	2.....	1.657.....	1.651.....	0.006	
	3.....	1.657.....	1.651.....	0.006	
	Mean.....	1.657.....	1.651.....	0.006	
	1.....	1.6579.....	1.6520.....	0.0059	吉 木
2.....	1.6596.....	1.6544.....	0.0054		
足 尾	1.6333.....	1.6314.....	0.0019	神 津	

**光學異常** 燐灰石は光學異常を呈するは古くより知られたる所なり。足尾産のものを見るに此性質極めて複雑にして其構造は容易に説明し得られざるものあり、其中にて最も簡單なるものは結晶の中央部單軸性を呈するも外側の柱面に挟まるゝ小部分は二軸性を示せり。これに反して玄倉産のものは全く光學異常を呈せざるを特徴とす。

**熱膨脹** 本結晶の白色外層を除去して透明なる部分を探り、結晶軸 c に平行及びこれに直角の二方向に沿ひ加熱線膨脹を測定せるが、結晶は 280°C

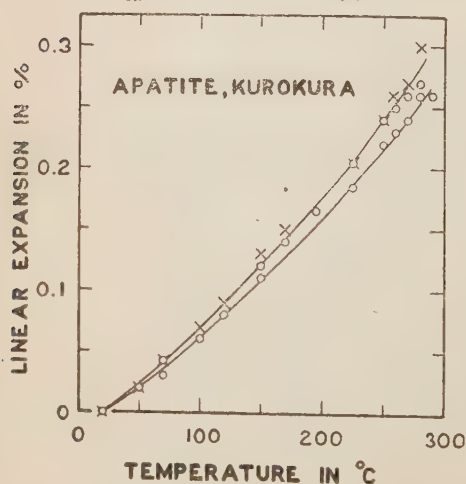
## 第 二 表

Thermal expansion of apatite from Kurokura.

Temp. in °C.	to c-axis		⊥ to c-axis
	1	2	3
20.....	0	0	0
50.....	0.02	0.02	0.02
70.....	0.04	0.03	0.04
100.....	0.06	0.06	0.07
20.....	0.08	0.08	0.09
50.....	0.12	0.11	0.13
70.....	0.14	0.14	0.15
200.....	0.18	0.16	0.18
20.....	0.20	0.19	0.20
50.....	0.24	0.22	0.24
60.....	0.25	0.23	0.26
70.....	0.26	0.24	0.27
80.....	0.27	0.26	0.30
90.....		0.26	

附近にて破壊し、それより高温に對しては測定を繼續する能はざりき。測

第 一 圖



定し得たる二方向の線膨

脹を見るに、兩者略ぼ相

似たれども、c軸に平行の

方向はこれに直角の方向

に比して少々小なり。測

定の結果は第二表及第一

圖に見るが如し。

<sup>1)</sup> P. Phaff の磷灰石の線膨

脹係數として與ふるもの

を見るに  $\parallel c = 0.0011254$ ,

$\perp c = 0.0010006$  にして

1) Pogg. Ann., Bd. 107, S. 148, 1859.



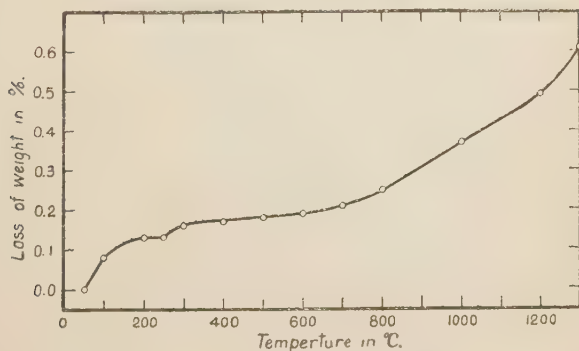
兩方向に於ける膨脹の略ぼ同一なるは余等の結果と相似たれども、前者の値後者に比して大なるは余等の結果と相反せり、然れどもこれ等値の差異は極めて小なるを以て其是非は今判定するを得ず、更に研究して報告する所あるべし。

第 三 表

Temp. °C	Time	Loss of Weight
50.....	30 min.....	0.00%
100.....	〃.....	0.08
200.....	〃.....	0.13
250.....	〃.....	0.13
300.....	〃.....	0.16
400.....	〃.....	0.17
500.....	〃.....	0.18
600.....	〃.....	0.19
700.....	〃.....	0.21
800.....	〃.....	0.25
1000.....	〃.....	0.37
1200.....	〃.....	0.49
1300.....	〃.....	0.61

加熱減量 結晶の透明なる部分を取り細粉となし、常温より  $1300^{\circ}\text{C}$  までの間記録せる毎温度に 30 分間保ちて冷却し、其加熱減量を測定せる結果は第三表に示すが如く圖示すれば第二圖に見るが如し。

第 二 圖



圖に見るが如く、 $250^{\circ}\text{C}$  と  $300^{\circ}\text{C}$  との間にて僅かなれども急激の變化を

認む。この變化は熱膨脹に於て礦物の破碎する温度と一致す、故にこの兩現象は互に相關係するものと考ふるを得べし。然れどもこの重量の變化が如何なる成分に關係する者なるか未だ研究せざるを以て確言するを得ざるも、恐らく鹽素或は弗素の如き易揮發成分ならん。果して然りとするも結晶を構成する主成分なるや將た又結晶間隙に吸着せられ居る者なるや不明にして猶將來の研究を要する所なり。

先きに余等の研究せる方解石及黃玉の場合にも特別の温度にて結晶の破碎せる事あり。この場合に加熱による重量の變化を測定せるも何等この點に於て變化を認むるを得ざりき。殊に黃玉は弗素を主成分とするものにてこの點は燐灰石と共通の性質を有す、然るに上記の如き熱性質に一致せざる點あるは、更に精密なる實驗を行ふてこれ等性質を判明ならしむるを要す。

**比重** 本結晶の白色外層を除去し、透明なる部分 10.18 瓦を取り 691 號式 ウェスファール天秤にて比重を測定せるに  $18^{\circ}\text{C}$  の水中に於て 3.18 なりしを以て  $4^{\circ}\text{C}$  の場合に改算せるに次の如し。

$$\rho = 3.176 \text{ at } 4^{\circ}\text{C}$$

**屈折率と化學成分との關係** 前節に於て、本燐灰石の屈折率は普通のものに比して著しく高き事は述べたる所なり。かくの如き高屈折率を有する燐灰石につきすでに發表せられたるものを求むるに、天然產としては E. V. Shannon and E. S. Larsen<sup>1)</sup> が隕石中に見出せる鹽素燐灰石 ( $\omega = 1.655$ ,  $\varepsilon = 1.651$ ) の外多く其例を見ず。然れども人工鹽素燐灰石の屈折率は R. Nacken の場合は  $\omega = 1.6667$  にして F. Zambonini の場合は  $\omega = 1.6668$  の高値を與ふ。

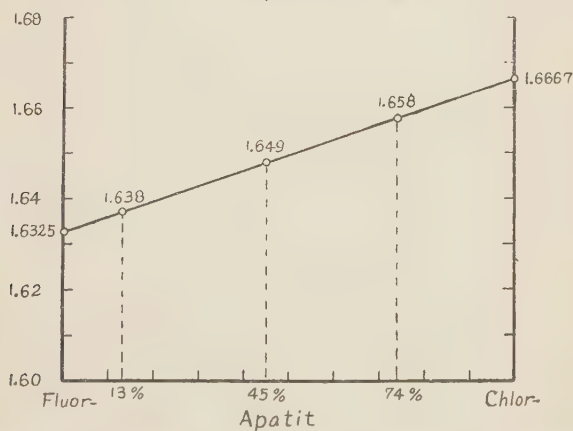
燐灰石の屈折率は其成分たる 弗素及鹽素の含量により變化し、鹽素の量

1) Am. Jour. Sci., 9, P.259, 1925.



を増すに従ひ屈折率を増加するは *R. Nacken*<sup>1)</sup> の合成研究によりて明かなり。同氏の研究によれば弗素磷灰石と鹽素磷灰石とは固溶體を形成し、其成分と屈折率 ( $n$ ) との關係を圖示する時は第三圖に示すが如く、純弗素磷灰石の  $n_{Na}$  は 1.6325 にして純鹽素磷灰石の  $n_{Na}$  は 1.6667 なり、而して其中間成分の屈折率は直線的に變化す。故に本圖より玄倉產磷灰石の含有する鹽素を見出す時は 70~80% なる可きなり。

第 三 圖



本誌本號の短報文に記載せる瀬戸理學士の本磷灰石の化學研究によれば鹽素の弗素に對する含有量は正しく 75.91% にして光學性質より推定せるものと一致す。而して其化學成分は



なる固溶體なるを以て玄倉產磷灰石は鹽素弗素磷灰石と呼ぶべきものなるは明かなり。

1) Zlb., S. 552, 1912.

**燐灰石の産狀と其性質** 燐灰石は火成岩の副成分として産し、酸性岩にも亦基性岩にも廣く分布す。又此等岩石の空洞中に残留岩漿(*residual magma*)の影響によりて生成せられたるもの尠からず。これ等の場合に於て酸性岩と共生するものは主として、弗素燐灰石に屬し、基性岩石と共出するものは鹽素に富むとは一般に信ぜらるゝ所なり。是れ岩石成因論上考慮せらるゝべき一重要現象にして基性残留岩漿中に鹽素の殘存する一證なり。玄倉産燐灰石も斑禰岩中に産するは其産狀と礦物の性質とに當然の一致を示すものと言ふを得べし。

## 十字石と紅柱石の共存關係に就きて (2)

理學博士 鈴木 醇

### (4) 含十字石岩の化學的性質

Piodina 産十字石紅柱石片麻岩の化學成分に關しては前章に述べし如くなるも、更に眼を轉じて廣く十字石を含有する各種の岩石の化學的性質に就いて見るに、此等の間に種々の共通點あるを認むるを得べし。今アルプス各地産の主なる含十字石岩石を選び、これに既述せる朝鮮及遼東産のものを加へ、更に比較のため前記 Brissago 附近の四岩石(A-D)を併記すれば次の如し。

上記の表に於いて含十字石岩石の化學的性質を吟味するに Si の値は極めて不定にして最小 72 より最大 1655 に及べるを見るべく該事實は十字石の生成が原岩石中の珪酸量の多寡に特別の關係を有せざりしを示すものたるべし。變質作用に依りて生成せられし礦物の或物は、原岩石中の礬土、石灰、苦土、酸化鐵、或はアルカリ等の量と極めて纖細なる關係を示す事多き

1) R. H. Rastall, *Physico-chemical Geology*, p. 131, 1927.)



第 二 表

	si	al	fm	c	alk	k	mg	al-alk	c/fm
(A)	210	42	35	5.5	17.5	.49	.50	24.5	.16
(B)	213	54	29.5	1.5	15	.69	.46	39	.05
(C)	179	52.5	30	5	12.5	.73	.46	40	.17
(D)	221	46	36	2.5	15.5	.80	.40	30.5	.07
(1)	72	58	33.5	3.5	5	.78	.11	53	.11
(2)	74	25.5	61.5	5.5	7.5	.47	.42	18	.09
(3)	86	42	49.5	5	3.5	.27	.15	38.5	.10
(4)	91	60	27	1.5	11.5	.64	.18	48.5	.05
(5)	106	41	42.5	5.5	11	.51	.39	30	.13
(6)	115	53.5	26	6.5	14	.69	.42	39.5	.26
(7)	134	50	33.6	8	8.5	.66	.24	41.5	.25
(8)	148	53.5	34	4	8.5	.76	.29	45	.12
(9)	168	57	26.5	4	12.5	.42	.25	44.5	.13
(10)	189	52	32.5	2	13.5	.89	.36	38.5	.06
(11)	191	45.5	37	7	10.5	.50	.20	35	.19
(12)	205	38	42	5	15	.64	.26	23	.13
(13)	209	41	37	6	16	.64	.48	35	.17
(14)	238	40.5	40	3.5	16	.55	.35	24.5	.07
(15)	275	49	30	4	17	.42	.57	32	.13
(16)	280	35	31.5	11	22.5	.31	.46	12.5	.36
(17)	282	37	36	9	18	.43	.46	19	.25
(18)	437	42	33.5	7	17.5	.53	.36	14.5	.21
(19)	508	66	16	3.5	14.5	.11	.03	51.5	.21
(20)	572	45.5	48.5	3	3	.86	.31	42.5	.06
(21)	848	37.5	36.5	8	18	.73	.38	19.5	.21
(22)	1655	44	25	7	24	.59	.39	20	.26

(A) Staurolith-Andalusit-Biotitgneis, Piodina. (B) Sillimanit-Biotitgneis. Ronco.<sup>1)</sup> (C) Granat-fd-Sillimanit-Biotitgneis, Ronco.<sup>1)</sup> (D) Glimmerschiefer, Losove.

(1) Staurolith-Biotitfels, Val Piora.<sup>2)</sup> (2) Staurolith-fd. Granat-Biotitschiefer, Frodaler, Lukumanier.<sup>2)</sup> (3) Granat-Disthen-Staurolith-Glimmerschiefer, Pizzo Molare, Tessin.<sup>3)</sup> (4) Staurolith-Schiefer, Nördl. Pizzo

1) U. Grubenmann, Vierteljahrschr. der Naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 52, 1907~279; Die Kristallinen Schiefer. Berlin, 1910, 176.

2) L. Krige, Eclogae. XIV, 1918, 519.

3) J. Königsberger, Neues Jahrbuch, BB. XXVI, 1908, 488.

- Molare.<sup>3)</sup> (5) Staurolith-fd. Glimmerschiefer. Tremolaserie.<sup>4)</sup> (6) Staurolith-fd. Glimmerschiefer, Pal Piora.<sup>2)</sup> (7) Staurolith-fd. Granathornfels, westl. Crevola, Tessin.<sup>3)</sup> (8) Staurolith-fd. Granat-Glimmerschiefer, Pizzo Molare.<sup>3)</sup> (9) Staurolith-Sericitschiefer, östl. Acquacalda.<sup>2)</sup> (10) Staurolithschiefergneis, Flüela, Graubünden.<sup>5)</sup> (11) Staurolith-fd. Plagioklasgneis, Campra, Lukmanier.<sup>2)</sup> (12) Staurolith-fd. Zweiglimmerschiefer, Airolo.<sup>4)</sup> (13) Staurolith. Granat-Glimmerschiefer, Liau-Tung, China.<sup>6)</sup> (14) Staurolithschiefer, Kapsan, Korea.<sup>7)</sup> (15) Staurolith-fd. Disthengneis, Unterengadin.<sup>8)</sup> (16) Staurolith-Biotitschiefer, Pizzo di Sovltia, Tessin.<sup>3)</sup> (17) Staurolith-fd. Biotitschiefergneis, Flüela.<sup>5)</sup> (18) Staurolith-fd. Feldspat-Knotengneis, Flüela.<sup>5)</sup> (19) Staurolith-fd, Paragonit-Albitschiefer, östl. Campra.<sup>2)</sup> (20) Staurolith-fd. Chloritoid-Quarzit, Alpe Tom.<sup>2)</sup> (21) Staurolith-fd. Sericit-Quarzit, Piz Scopi.<sup>9)</sup> (22) Staurolith-fd. Quarzgneis, Unterengadin.<sup>8)</sup>
- (※ fd=führend)

に對し原岩石中の珪酸量に就いては往々何等の制限を受けざりし如く見ゆる事あるは注意すべき事にして上記の含十字石岩と同様な事實がクロロトイド岩に於いても見らるゝ事に就きて筆者の述べし事あり。

今上述の十字石紅柱石片麻岩(A), 珪線石片麻岩(B), 含柘榴石珪線石片麻岩(C), 雲母片岩(D)並びに各種の含十字石岩石(1~22)を mg-k 及び (al-alk)-c 等の關係に就きて比較するに, 各岩石はその各々と關係ある礦物と密接なる位置を占むると同時に含十字石岩石全體がある限られた範圍に

4) L. Hezner, Neues Jahrbuch XXVII. 1909. 157 頁。

5) A. Streckeisen, Schweigerische Min. u. Petr. Mitt. VIII. 1928. 87 頁。

6) M. Oyu, Sc. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai. 2nd Ser. 1, 1913. 65 頁。

7) 千谷好之助, 地質學雜誌, 第25卷, 1915. 55 頁。

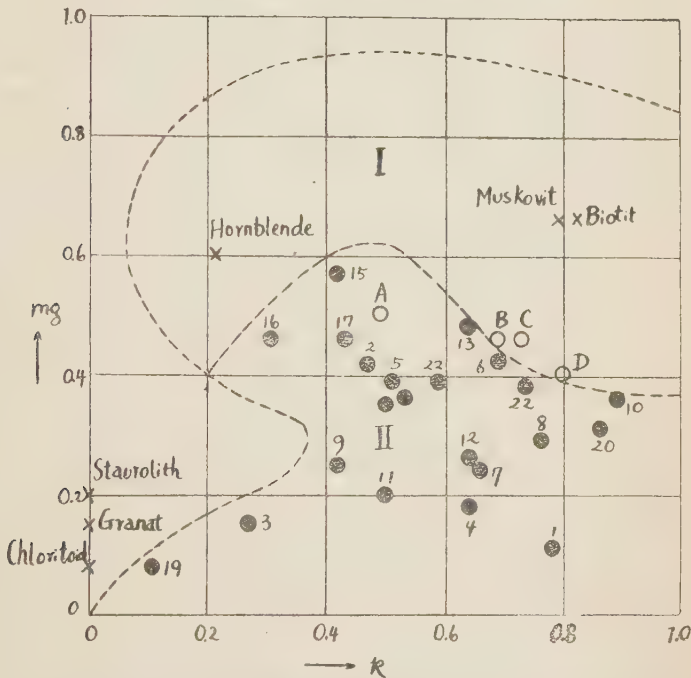
8) U. Grubenmann, Beitr. zur geol. Karte der Schweiz. N. F., Bd. 32, 1909

9) W. von Holst-Pellekan, Diss. Zürich. Amsterdam. 1913.

10) 鈴木醇, 地質學雜誌, 第34卷, 1927. 127 頁。

位し居る事は注意すべき事なり。例へばmg-k關係に於いてmg及びkの値は主にそれぞれ0.2~0.6の間及0.2~0.8の間を占むるものなり。(第一圖)

第 一 圖 (mg-k 圖)



- I. 柎榴石、十字石の如き鐵分に富む鐵物を主成分とせざる岩石の區域。
- II. 柎榴石、十字石等を主成分として含有する岩石の區域。
- . A. 十字石紅柱石片麻岩 (Piodina 産)    B 及 C. 十字石を欠ける珉線石片麻岩 (Ronco 産)    D. 十字石を欠ける雲母片岩 (Losonc 産)
- 1~22. 各地產含十字石岩石。

第一圖に於いて示さるゝ如く、含十字石岩石の占むる區域は P. Niggli<sup>1)</sup> 教授が Gottthard 山塊南側の變質岩研究の際制定せるものと正確に一致する

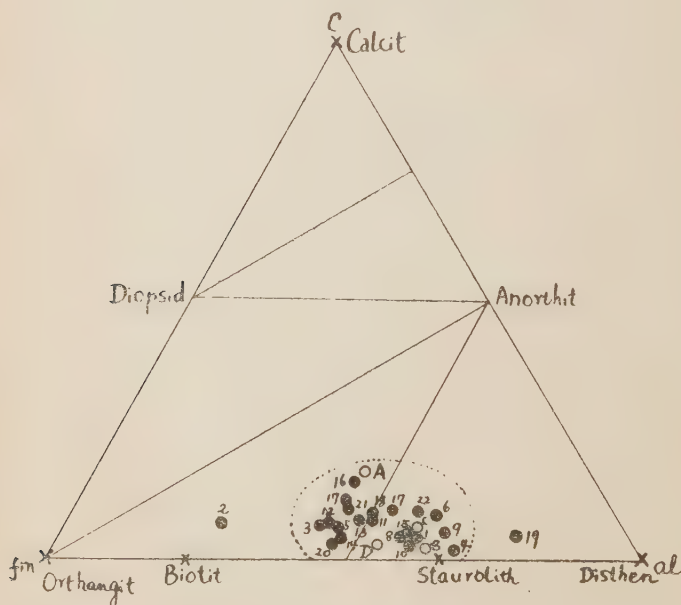
1. P. Niggli, Schweiz. Mineralog-Petrograph. Mitteilungen, Bd. IX. (1929.)



ものなり。

(al-alk)-c 關係に就いて見るに (al-alk) は 10~60 間に位するも C は極めて小にして大部分 1~10 間に位するものなり。この事實は十字石の成生が比較的礬土に富み石灰に乏しき岩石中に行はれ易きを示すものたるべし同様な事は恐らく含紅柱石岩にも當てはめ得べきものと考へらる。礬土鐵苦土、石灰間の關係を知るため al-fm-c 圖に各岩石の位置を求むれば下圖の如し。

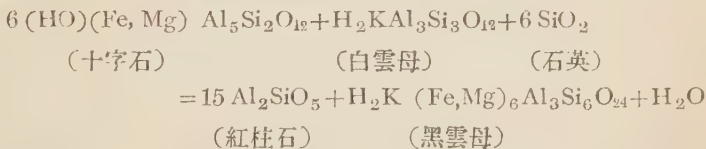
第 二 圖 (al-fm-c 圖)



以上の關係より見るに第一表に擧げたる岩石中 Ronco 產の含珪線石片麻岩 (B 及 C) 及び Losone 產雲母片岩 (D) 中に十字石の缺けるはこれ等三岩が比較的 mg, k 及び (al-alk) の値大なる爲め、十字石成生に適する圈内に入らざりしためと見るを得べきか。

(5) 十字石と紅柱石との共存關係に關する考察

Piodina 産十字石紅柱石片麻岩が礫土並びに少々鐵分に富める水成岩より變質成生せられしものたる事は已に述べし所なるが更に同岩を通じ十字石と紅柱石との共存關係に就いての考察を試みんとす。本岩中に成生狀態を異にせると思はるゝ二種の礦物が髓伴關係を示すは如何なる原因に依るものなるかに就いて考ふるは興味ある事たるべし。本岩に於いて紅柱石が比較的多量の十字石その他の主成礦物粒を包裹し居る事實よりして紅柱石が造岩礦物中末期の產物たるべき事は已に記したる所にしてこの場合紅柱石は初期に於いて已に成生せられ居りし諸礦物を消費して新しく成生せられしものと見るを至當とするものゝ如し。その成生に關しては今最も簡單なる場合として次の如き關係を相像するを得べきか。



以上の場合に於いて紅柱石の成生が十字石の成生に引きつゞきて行はれたるものか或ははるかに時を隔てたる後に行はれたるものかに就いては審かならざるも、十字石は變質作用に對し偏壓作用の最高調に達したる時代の產物たりしに對し、紅柱石は偏壓作用減退したる後接觸作用に伴ふ高熱作用の著しかりし時代の產物たるべし。換言すれば十字石は同地方に廣く行はれたる動力變質作用の時機に成生し、紅柱石はその後におこれる新期酸性火成岩脈の噴出に伴ふ熱的接觸變質作用の時期に成生せられしものと見るべし。

一般にアルプス地方の變質岩に於いて十字石と髓伴して產出する礦物を見るに、珪線石、藍晶石、石榴石、脆雲母、尖晶石又は鋼玉石等、その種類極めて多けれども、紅柱石或は堇青石と共生するものは極めて稀なり。今試み

## 第 三 表

(礦物組合せ)	(産 地)
Quarz+Feldspat+Glimmer+Staurolith mit Sillimanit	Flüela, Graubünden und nördl. Pizzo Molare, Tessin. <sup>1)</sup>
Sillimanit+Granat	Flüela, Graubünden. <sup>1)</sup>
Sillimanit+Granat +Korund	Laacher See. <sup>3)</sup>
Sillimanit+Granat+Disthen	Flüela, und Kroatien. <sup>1)</sup>
Sillimanit+Granat +Disthen +Andalusit	Flüela Graubünden. <sup>1)</sup>
Disthen	Alpe Campo, Tessin. <sup>5)</sup>
Disthen+Epidot	Nördl. Pizzo Molare, Tessin. <sup>2)</sup>
Disthen+Epidot+Spinell	P. Eira, Tessin. <sup>6)</sup>
Disthen+Granat	Unterengadin und Val Piora, Tessin. <sup>5)</sup>
Disthen+Granat+Hornblende	Leventinadecke, Tessin. <sup>6)</sup>
Disthen+Granat+Calcit	Westl. Grevola, Tessin. <sup>2)</sup>
Disthen+Granat+Epidot	Nördl. und südwestl. Pizzo Molare. <sup>2)</sup>
Disthen+Granat+Epidot+Chloritoid	Pongio, Tessin, Alpe Piora, Tessin. <sup>5)</sup>
Disthen+Granat+Epidot+Hornblende	Val Piora, Tessin. <sup>5)</sup>
Granat	Pizzo di Soveltia, Tessin. <sup>7)</sup>
Granat+Andalusit	Piodina, Tessin
Chloritoid	P. Eira, Tessin. <sup>6)</sup>
Chloritoid+Hornblende	Val Piora, Tessin. <sup>5)</sup>
Epidot	Unterengadin und Val Piora, Tessin. <sup>8)</sup>
Epidot+Hornblende	Val Piora Tessin. <sup>5)</sup>

1) A. Streckeisen, Schweizerische Min. u. Petr. Mitt. VIII, 1928. 87.

2) J. Königsberger, Neues Jahrbuch, BB. XXVI, 1908, 488.

3) A. Hopmann, Verh. Naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande u. Westfalens.  
67, 1901, 193.

4) M. Kispatic, Centralblatt, 1912. 578.

5) J. Krige, Eclogae XIV, 1918. 519.

6) L. Bossard, Schweizerische Min. u. Petr. Mitt. IX, 1929. 47.

7) P. Eskola, Fortschr. der Min. etc. XI. 1929, 69.

8) A. Gramann, Inaug. Diss. Zürich, 1899.



にアルプス一帯より産出する含十字石岩石中の礦物組合せを舉れば第三表の如し。

此の表中には明記せざりしも各岩石中には更に燐灰石、金紅石、電気石、綠泥石、鐵礦或は炭化物等を副成分として含有する場合多きものとす。

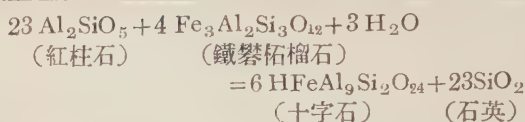
上表に見る如く十字石と紅柱石と共存する例は極めて稀にして筆者の知る範圍に於いてはアルプス地方に於いては Piodina 以外に於いては Graubünden の Flüelagruppe 中に存在するものなり。但し同所に於けるものも紅柱石は僅かに副成分として微量に存在するのみにして十字石及び紅柱石を主成分とするものは Piodina 以外にその例を見ざる如し。これを以てしてもこの兩礦物が同一岩石中に産出する事は一般の變質過程に於いて極めて特殊の場合に限らるゝものなる事を物語るものなり。

Flüelagruppe 中の含紅柱石十字石片麻岩が成因的に Piodina 産の十字石紅柱石片麻岩に類似し居る事は注意すべき事にして A. Streckeisen<sup>1)</sup>氏の研究に依れば、同地のものも Piodina 産のものと同様に、十字石成生後全く異なりたる時機に、全く異りたる状態の下に於いて紅柱石を生ぜしもの、由なり。

近頃 P. Eskola<sup>2)</sup>氏は Finland の Karelische Schieferzone 中の十字石片岩及び紅柱石片岩の關係に就きて論ぜる所あり。同國に於いては未だ十字石と紅柱石と共存する岩石は發見されざる由なるも、同氏は紅柱石を含有する岩石中に若し酸化鐵の過剰する事あらば、紅柱石以外に鐵礬石榴石を生ずべく、また若し更に物理學的變化を伴へば、紅柱石と鐵礬石榴石とは作用して、十字石と石英を生ずべき事を推定し、その關係を次の如く示せり。

1) A. Streckeisen, Schweiz. Mineralog. Petrograph. Mitteilungen. Band VIII (1928.) 87 頁。

2) P. Eskola, Fortschr. der Min. etc. Bd XI (1929.) 69.



この場合に於ける作用は既述せる Piodina 及び Flüela に於けるものと全く反對にして紅柱石より十字石への變化は逆も亦可能なる事を思はしむるものなり。

### (6) 結 論

以上述べ來れる種々の事實を綜合するに、十字石と紅柱石との共存關係に就きては次の如く結論するを得べし。

1) 十字石も紅柱石も共に礬土に富み、比較的石灰に乏しき水成岩源の變質岩中に存するものなるが十字石は更に苦土に比して酸化鐵に富む岩石中に主として成生せらるゝものと見らる。

2) 完全なる平衡の下に成生せられたる變質岩中には原則として十字石と紅柱石との共存を許さざるものなり。如何となれば十字石は高度の偏壓作用下の產物たるに反し紅柱石は熱接觸變質作用に伴ふ所謂 Antistress Mineral なればなり。

3) 若し同一岩石中に十字石及び紅柱石の共存する事あらば兩者は全々異りたる時代に於いて異りたる物理的状態の下に成生せられたるものと見るを適當とす。而してこの兩者を含有する岩石は不完全なる平衡に置かれたるものにして兩礦物中のいづれかの一方は他方に對し所謂不安定殘晶と做すを得べし。瑞西 Piodina 及び Flüela 產の十字石紅柱石片麻岩中の例に就きて見れば共に十字石より紅柱石へ變ずる途中を示したるものにして兩礦物中後者は新時代の熱的接觸變質作用の產物たるに對し前者は已にその以前に行はれたる動力變質作用の產物の残りたるべし。但し變質作用の順序如何によりては上述二例と全く反對なる現象即ち紅柱石より十字石への變化を示す例もあるべきを想像せらるものなり。(完)

## 古銅輝石の結晶構造(2)

理 學 士 高 根 勝 利

### 空間群の決定

本礦は <sup>1)</sup>Daly の研究により斜方完面像晶族に屬すること明白なるを以つて空間群の決定に當りても、完面像の空間群のみにつきて吟味すれば足る。

X線寫眞の面指數の決定に當り、 $a$  は  $18.16 \text{ \AA}$  の如く大なるを以つて reciprocal lattice の格子點が密となりて指數を正しく決定することに困難を感じたり。ラウエ寫眞に於ける多數の網平面、廻轉結晶法及振動法による多數の網平面中錐面 ( $hkl$ ) よりの反射は  $h+k+l$  の奇數及偶數共に反射を生じ、之等の網平面中、特に或一群のものが缺けると言ふが如き現象を認むるを得ず、故に斜方體心格子  $I''_h$  によりて構成せられたる空間群は本結晶の屬する空間群より除外すべきを知るべし。次に底面及び柱面 ( $okl$ ), ( $hol$ ), ( $hko$ ) につきて第三表を参照するに皆次の如き條件を具備す。

( $okl$ )	$k+l = \text{奇, 偶}$
( $hol$ )	$h+l = \text{奇, 偶}$
( $hko$ )	$h+k = \text{奇, 偶}$

されば斜方底面心格子  $I'_h$ , 斜方全面心格子  $I''_h$  より構成さるる空間群も亦除外さる、故に本結晶の屬する空間群は斜方單純格子  $I_0$  より構成さるる  $V_h^{15}$  より  $V_h^{16}$  に至る空間群中の何れかに屬せざるべからず。本實驗より得たる ( $hoo$ ), ( $oko$ ), ( $ool$ ), ( $okl$ ), ( $hol$ ), ( $hko$ ) なる反射面を順次排列すれば第三表の如し。

この外にラウエ寫眞に於て ( $510$ ) 及 ( $012$ ) なる二つの反射面を得たり

1) Daly, Op. cit.



第三表

$h$	$o$	$o$	$h$	$k$	$o$	$h$	$o$	$l$
4	0	0	2	3	0	1	0	2
6	0	0	2	5	0	2	0	2
12	0	0	4	2	0	3	0	2
16	0	0	4	3	0	5	0	2
18	0	0	4	4	0	7	0	2
20	0	0	6	1	0	9	0	2
22	0	0	6	2	0	1	0	4
.....			6	3	0	3	0	4
$o$	$k$	$o$	6	4	0	4	0	4
0	4	0	6	5	0	.....		
0	6	0	6	8	0	$o$	$k$	$l$
0	8	0	8	1	0	0	2	1
0	10	0	8	2	0	0	2	3
.....			8	3	0	0	4	3
$o$	$o$	$l$	10	1	0	0	4	4
0	0	2	10	7	0	0	6	1
0	0	4	14	1	0	0	6	3
0	0	6	14	7	0	0	6	5
.....			18	5	0	0	8	2
.....			20	4	0	0	8	3

この反射面は第三表と比するに例外的なるものなり、よつて

$$n\lambda = \sqrt{\frac{2b}{h^2/a^2 + k^2 + l^2/c^2}} = \sin \theta_n$$

式を用ゐて  $n\lambda$  を計算せるに何れも 2 次及 4 次のものなるを知れり。今實驗より得たる反射面の全體に就きて考察するに  $(hoo)$ ,  $(oko)$ ,  $(ool)$  よりは何れも、 $h, k, l$  が常に偶數なるもののみなり。又  $(okl)$ ,  $(kol)$ ,  $(hko)$  なる反射面に於ては

$(okl)$	$k+l=$ 奇, 偶	但し $k$ は全部偶數
$(hol)$	$h+l=$ 奇, 偶	但し $l$ は全部偶數
$(hko)$	$h+k=$ 奇, 偶	但し $h$ は全部偶數

なる關係を見るべし。

$V_h^{11}$  より  $V_h^{16}$ 迄の空間群中にこの條件を満足するものは只  $V_h^{15}$  あるのみなるは明かなり。

故に古銅輝石の屬する空間群は  $V_h^{15}$  なることを確むるを得たり。

### 空間群 $V_h^{15}$ に就きて

P. Niggli<sup>1)</sup> によれば  $V_h^{15}$  空間群は次の如き對稱要素によりて構成され、その對稱中心の一つを坐標原點に選べば本空間群中に起り得べき對稱中心の坐標は

$$000; \frac{1}{2} \frac{1}{2} 0; 0 \frac{1}{2} \frac{1}{2}; \frac{1}{2} 0 \frac{1}{2} \quad \text{と}$$

$$\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}; \frac{1}{2} 00; 0 \frac{1}{2} 0; 00 \frac{1}{2} \quad \text{の二組よりなり。}$$

二回旋廻軸は

$$[100]^{yz} \text{ は } [100]_{0\frac{1}{4}}, [100]_{\frac{1}{2}\frac{3}{4}}, [100]_{\frac{1}{2}\frac{1}{4}}, [100]_{0\frac{3}{4}},$$

$$^{xz} [010] \text{ は } \frac{1}{4} 0 [010], \frac{3}{4}\frac{1}{2} [010], \frac{1}{4}\frac{1}{2} [010], 0\frac{3}{4} [010],$$

$$^{xy} [001] \text{ は } [001]_{0\frac{1}{4}}, [001]_{\frac{1}{2}\frac{3}{4}}, [001]_{\frac{1}{2}\frac{1}{4}}, [001]_{0\frac{3}{4}}$$

にして例へば  $[100]$  方向の二回旋廻軸は

$y=0, z=\frac{1}{4}; y=\frac{1}{2}, z=\frac{3}{4}; y=\frac{1}{2}, z=\frac{1}{4}; y=0, z=\frac{3}{4}$  の位置に存在す。

滑動對稱面は

$(100)_x$  が  $(100)_{\frac{1}{4}}, (100)_{\frac{3}{4}}$  の位置にありその滑動方向は  $b$  軸の方向にして滑動の値は  $b/2$  なり。

$(010)_y$  は  $(010)_{\frac{1}{4}}, (010)_{\frac{3}{4}}$  にして、その滑動の方向は  $a$  軸に平行、滑動値は  $a/2$  なり。

$(001)_z$  は  $(001)_{\frac{1}{4}}, (001)_{\frac{3}{4}}$  にして、その滑動方向は  $c$  軸に平行、滑動値は  $c/2$  なり。之等の對稱要素を第二圖に立體的に圖示したり。

從つて結晶學上等價の點の位置を求むるに、四等價點の位置は

1) P. Niggli; Geometrische Kristallographie des Diskontinuums, p 201. 1919. Leipzig.

$$a) \quad 000; \quad 0 \frac{I}{2} \frac{I}{2}; \quad \frac{I}{2} \quad 0 \quad \frac{I}{2}; \quad \frac{I}{2} \frac{I}{2} \quad 0$$

$$b) \quad \frac{I}{2} \frac{I}{2} \frac{I}{2}; \quad \frac{I}{2} \quad 0 \quad 0; \quad 0 \frac{I}{2} \quad 0; \quad 0 \quad 0 \quad \frac{I}{2}$$

八等價點の位置は  $x, y, z$  を  $V_h^{15}$  の對稱條件に従つて變化すれば求める事を得、即ち

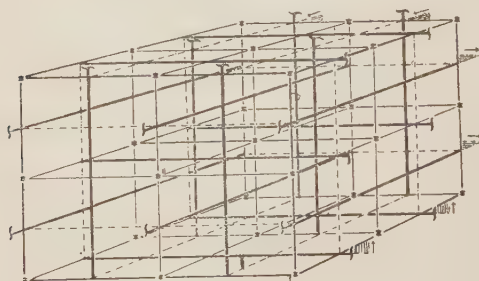
$$x y z; \quad \bar{x}, y + \frac{I}{2}, z + \frac{I}{2}; \quad \bar{x} + \frac{I}{2}, y + \frac{I}{2}, \bar{z}; \quad x + \frac{I}{2}, \bar{y}, z + \frac{I}{2};$$

$$\bar{x} \bar{y} \bar{z}; \quad x, y + \frac{I}{2}, \bar{z} + \frac{I}{2}; \quad x + \frac{I}{2}, y + \frac{I}{2}, z; \quad \bar{x} + \frac{I}{2}, \bar{y}, z + \frac{I}{2}.$$

なり。

## 第 二 圖

$V_h^{15}$  に対して Niggli の與へたる對稱要素を立体的に示す



• Center of symmetry.

⌈ Diagonal screw axis.

— Gliding plane of symmetry.

次に Wyckoff<sup>1)</sup> は次の如き等價點位置を與へたり。

四等價點位置

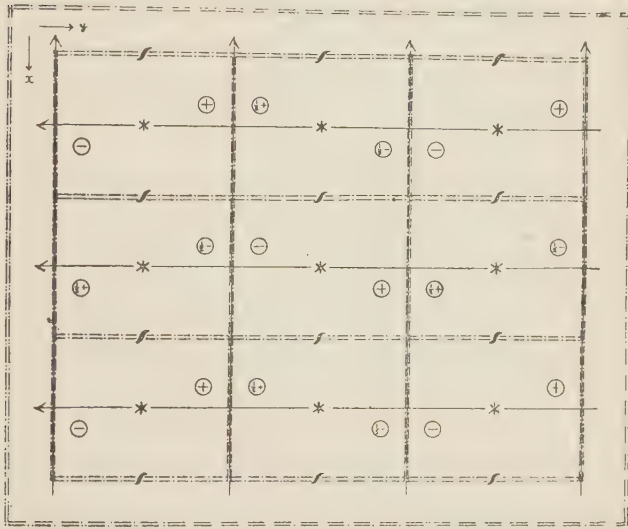
$$a) \quad 000; \quad 0 \frac{I}{2} \frac{I}{2}; \quad \frac{I}{2} \quad 0 \quad \frac{I}{2}; \quad \frac{I}{2} \frac{I}{2} \quad 0,$$

1) R. W. G. Wyckoff, The analytical expression of the results of the theory of space group. 2nd Ed. p. 64. 1930. Washington, D. C.



第 三 圖

Wyckoff の與へたる  $V_{11}^{13}$  の對稱要素を (01) 面へ投影せる圖



\* Center of symmetry, at height of  $z=0, \frac{1}{2}$ .

↑ Digonal screw axis  $\parallel x$ , at height  $z=0, \frac{1}{2}$ .

← Digonal screw axis  $\parallel y$ , at height  $z=\frac{1}{4}, \frac{3}{4}$ .

↗ Digonal screw axis  $\parallel z$ .

== Gliding plane of symmetry, at height  $z=\frac{1}{4}, \frac{3}{4}$ .  
(Gliding component :  $x/2$ )

== Gliding plane of symmetry (Gliding component :  $y/2$ ).

== Gliding plane of symmetry (Gliding component :  $z/2$ ).

⊕ A value of  $z$  above the projection plane.

⊖ A value of  $z$  below the projection plane.

⊕ A value of  $(\frac{1}{2}+z)$  above the projection plane.

⊖ A value of  $(\frac{1}{2}-z)$  above the projection plane.

$$b) \quad \frac{I}{2} \frac{I}{2} \frac{I}{2}; \frac{I}{2} 00; 0 \frac{I}{2} 0; 00 \frac{I}{2},$$

八等價點の位置

$$c) \quad xyz; x + \frac{I}{2}, \frac{I}{2} - y, \bar{z}; \bar{x}, y + \frac{I}{2}, \frac{I}{2} - z; \frac{I}{2} - x, \bar{y}, z + \frac{I}{2};$$

$$xyz; \frac{I}{2} - x, y + \frac{I}{2}, z; x, \frac{I}{2} - y, z + \frac{I}{2}; x + \frac{I}{2}, y, \frac{I}{2} - z,$$

Wyckoff の與へたる一般點位置の坐標を Niggli の與へたるものと比較するに一見異れるが如し、之等の關係を求むる爲め、Wyckoff の與へたる點位置より本空間群の對稱要素を導き出せるものは第三圖に (001) 平面への投影として圖示せり、之を記載すれば次の如し。

對稱中心は

$$a) \quad 000; 0 \frac{I}{2} \frac{I}{2}; \frac{I}{2} 0 \frac{I}{2}; \frac{I}{2} \frac{I}{2},$$

$$b) \quad \frac{I}{2} \frac{I}{2} \frac{I}{2}; \frac{I}{2} 00; 0 \frac{I}{2} 0; 00 \frac{I}{2},$$

二回旋廻軸は

$$[100]^{yz} \text{ は } [100]_{\frac{4}{2}}^1, [100]_{\frac{4}{2}}^3, [100]_{\frac{4}{2}}^1, [100]_{\frac{4}{2}}^3$$

$$^{xz}[010] \text{ は } 0_{\frac{4}{2}}^1[010], 0_{\frac{4}{2}}^3[010], \frac{1}{2}_{\frac{4}{2}}[010], \frac{1}{2}_{\frac{4}{2}}[010]$$

$$[001]_{xy} \text{ は } [001]_{\frac{4}{2}}^1, [001]_{\frac{4}{2}}^3, [001]_{\frac{4}{2}}^1, [001]_{\frac{4}{2}}^3$$

滑動對稱面は

$$(100)_x \text{ は } (100)_{\frac{4}{2}}^1, (100)_{\frac{4}{2}}^3 \text{ にして、滑動値は } b/2;$$

$$(010)_y \text{ は } (010)_{\frac{4}{2}}^1, (010)_{\frac{4}{2}}^3 \text{ にして、滑動値は } c/2;$$

$$(001)_z \text{ は } (001)_{\frac{4}{2}}^1, (001)_{\frac{4}{2}}^3 \text{ にして、滑動値は } a/2;$$

なり。

Wyckoff の與へたる  $V_h^{15}$  と Niggli の與へたる  $V_h^{15}$  との間の關係は之等を一見して明ならず、よつて構造因子を用ひて空間群に於ける X 線消光

を檢せん。 $(hkl)$  なる平面の次數  $n$  なる反射に及ぼす影響は

$$F_n(hkl) = \sum_i f_{n,i} \cos n 2\pi (hx_i + ky_i + lz_i) \\ + \sum_i f_{n,i} \sin n 2\pi (hx_i + ky_i + lz_i) \dots \dots \dots i)$$

こゝに  $f_{ni}$  は  $i$  番目の原子の  $n$  次の反射に及ぼす廻折能

$x_i, y_i, z_i$  は  $i$  なる原子の坐標なり。

にして、單位格子中の原子全部につきて總和を求むるものとす。本空間群に於ては對稱中心を有するを以つて、正弦の項は正負相殺し餘弦の項のみを残す。 $2\pi x_i = \theta_{1i}, 2\pi y_i = \theta_{2i}, 2\pi z_i = \theta_{3i}$  と置き  $n$  をも  $h, k, l$  中に含ましむる時は

$$F(hkl) = \sum_i f_i \cos (h\theta_{1i} + k\theta_{2i} + l\theta_{3i}) \dots \dots \dots ii)$$

となる、之に Niggli の一般點位置の坐標を代入すれば

$$F(hkl) = \sum 2 f_i [\cos (\theta_{1i}h + \theta_{2i}k + \theta_{3i}l) + (-1)^{h+k} \cos (\theta_{1i}k + \theta_{2i}h - \theta_{3i}l) + (-1)^{h+l} \cos (\theta_{1i}h - \theta_{2i}k + \theta_{3i}l) + (-1)^{h+k+l} \cos (\theta_{1i}h - \theta_{2i}k - \theta_{3i}l)]$$

となる、故に

$$\cos (\theta_{1i}h + \theta_{2i}k + \theta_{3i}l) + (-1)^{h+k+l} \cos (\theta_{1i}h + \theta_{2i}k - \theta_{3i}l) \\ + (-1)^{h+k} \cos (\theta_{1i}h - \theta_{2i}k + \theta_{3i}l) + (-1)^{h+l} \cos (\theta_{1i}h - \theta_{2i}k - \theta_{3i}l)$$

の影響を各種の網平面につきて吟味すれば可なり。一旦して明瞭なる如く  $\theta_1, \theta_2, \theta_3$  等の間に特別の條件の存せざる限り  $(hkl)$  よりの反射は如何なる種類の面よりも生ずるを知るべし、 $(hoo), (oko), (ool)$  よりの反射は  $h, k, l$  の奇数の時は相殺し、偶数の時のみ反射を生ず、 $(okl), (hol), (hko)$  なる面よりの反射は第四表に示せるが如し。

ii 式に Wyckoff の一般點位置を代入する時は

$$2 \cos (\theta_{1i}h + \theta_{2i}k + \theta_{3i}l) + (-1)^{h+k} 2 \cos (\theta_{1i}h - \theta_{2i}k - \theta_{3i}l) \\ + (-1)^{h+l} 2 \cos (\theta_{1i}h - \theta_{2i}k + \theta_{3i}l) + (-1)^{h+k+l} 2 \cos (\theta_{1i}h + \theta_{2i}k - \theta_{3i}l)$$



なるものを得て  $(hkl)$  及  $(hoo)$ ,  $(okv)$ ,  $(ool)$  につきて Niggli の場合と全く同様の關係を示す。 $(okl)$ ,  $(hol)$ ,  $(hko)$  につきては第四表に見るが如し。

第 四 表				
面	指	數	Wyckoff	Niggli
0	奇	奇	0	0
0	奇	偶	0	+
0	偶	奇	+	0
0	偶	偶	+	+
奇	0	奇	0	0
奇	0	偶	+	0
偶	0	奇	0	+
偶	0	偶	+	+
奇	奇	0	0	0
奇	偶	0	0	+
偶	奇	0	+	0
偶	偶	0	+	+

0: 反射を生ぜず, +: 反射を生ず。

第四表を一見して明かなるが如く  $V_h^{15}$  に於て Wyckoff の與へたるものと Niggli の與へたるものとは  $a$  軸と  $b$  軸とが互に交換されたる關係にあるを知るべし。即ち斜方輝石に於て Dana 及 Hintze の如き軸の選び方をなす時は Niggli の與へたる  $V_h^{15}$  を選べることとなり, Niggli 及び Rosenbusch の如き軸の選び方をなす時は Wyckoff の與へたる  $V_h^{15}$  を採用せることとなる (之は空間群  $V_h^{15}$  に二つあることを意味するものにはあらずして只軸の選び方を異にせるのみなり)。

#### 原子配列の決定

既に述べたる如く古銅輝石は單位格子中に  $16(\text{Mg, Fe})\text{SiO}_3$  を含むを以つて  $16(\text{Mg, Fe})$ ,  $16\text{Si}$ ,  $48\text{O}$  は  $8(\text{Mg, Fe})_I$ ,  $8(\text{Mg, Fe})_{II}$ ,  $8\text{Si}_I$ ,  $8\text{Si}_{II}$ ,  $8\text{O}_I$ ,  $8\text{O}_{II}$ ,  $8\text{O}_{III}$ ,  $8\text{O}_{IV}$ ,  $8\text{O}_V$ ,  $8\text{O}_{VI}$  等の組をなして夫々一般點位置を占めて 8 組の  $\theta_1, \theta_2, \theta_3$  即ち全體にて 24 個の坐標によりて特徴づけられ, その結晶構造を知るには之等を決定せざるべからず。

これ等の坐標を決定するに當り、先づ今日迄研究されたる多くの珪酸鹽の構造に於て確められたる事實

1. Si は 4 O 原子の形成する四面體の中心にありて O-O 間距離は約 2.6 Å なり。

2. (Mg, Fe) は 6 O 原子によりて 6 配位的に圍繞せらる。  
を假定して専ら原子の大きさの關係より空間群の對稱條件を満足する如き理想的構造を導き出し、之を變化せしめて X 線反射をよく説明し得る如き結晶構造に到達せしめんとす。

古銅輝石の單位格子の大きさ  $a=18.16, \text{\AA}$ ,  $b=8.84, \text{\AA}$ ,  $c=5.19, \text{\AA}$  を一瞥して直ちに  $c$  軸に沿ふて  $\text{SiO}_4$  四面體の一邊が平行し一單位格子中にその二箇が相連することを知る、その O-O 距離は  $2.595, \text{\AA}$  なり。

第三圖の (001) 面に投影せる對稱關係を満足せしむる如く  $\text{SiO}_4$  四面體及び (Mg, Fe)  $\text{O}_6$  八面體を配列せしめん爲め、重き元素の大體の位置を決定せん。第四表 ( $h00$ ) よりの反射を見るに ( $200$ ), ( $600$ ), ( $1000$ ), ( $1400$ ), ( $1800$ ), ( $2200$ ) 等の反射はその濃度極めて弱く、( $400$ ), ( $1200$ ), ( $1600$ ), ( $2000$ ) 等はその反射濃度強し、( $800$ ) は例外として甚だ弱し。 $(h00)$  よりの反射濃度の式は

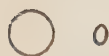
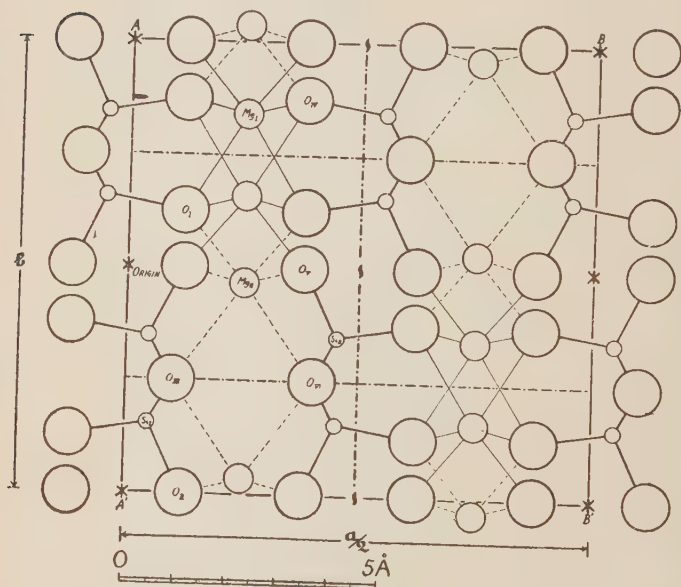
$$F=8 \sum f_i \cos h\theta_{1i}$$

にして  $4n\theta_{1i}$  ( $n$  は任意の整数) なる時濃度強く  $2n\theta_{1i}$  なる時弱し、故に  $\theta_1=45^\circ$  の位置に重き元素の存在するを知る。次に ( $10300$ ) の反射の弱きこと及び ( $1200$ ) の反射の甚だ強きことより  $10^\circ, 80^\circ, 45^\circ$  等の位置に反射能の大なる元素の位置することを推定するを得べし。次に ( $10, 2, 0$ ), ( $12, 1, 0$ ) 等よりの反射濃度は

$$F=2 \sum f_i [\{1+(-1)^h\} \cos (\theta_{1i}h+\theta_{2i}k) + \{(-1)^{h+k} + (-1)^k\} \cos (\theta_{1i}h-\theta_{2i}k)]$$

## 第四圖

第三圖の對稱條件を満足する如く専らイオンの大きさの關係より導ける古銅輝石構造の(001)への投影を示す。



\*

Center  
of  
symmetry

s

Diagonal  
screw  
axis.

---

Gliding plane  
of symmetry.  
(Gliding component :  $c/2$ )

---

Gliding plane  
of symmetry.  
(Gliding component :  $b/2$ )

にて表はされ、之を解析して反射能の相等しき元素にしてその結晶學的位置を異にするもの、 $\theta_{2,1}$  値間には  $\theta_{2,1} + \theta_{2,2} = 180^\circ$  なる關係の存するを知れり。

上述のことを考慮して單位格子中に一邊の長さ大約  $2.6 \text{ \AA}$  なる  $\text{SiO}_4$  四面體の 16 箇を充填し、 $c$  軸に平行なる稜に於て  $\text{O}$  原子を共有せしめ、16 ( $\text{Mg}$ ,  $\text{Fe}$ ) 原子は夫夫その空所に 6 配位構造をとる如く配置せしむる時には、大きさの關係のみにて、第四圖の如き配列をとらざるべからざるなり。又  $(002)$ ,  $(004)$ ,  $(006)$ ,  $(402)$ ,  $(602)$ ,  $(802)$  等を

$$F = 8 \sum f_i \cos l \theta_{3i}$$

$$F = 4 \sum f_i \{ \cos (h\theta_{1i} + l\theta_{3i}) + \cos (h\theta_{1i} - l\theta_{3i}) \}$$

式を用ひて解析して  $\theta_3$  が  $135^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $105^\circ$ ,  $15^\circ$  なる位置に反射能の大なる原子の位置するを知り、 $135^\circ$  と  $45^\circ$  とは對稱の關係より同時に存在する

第 五 表

	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	$x$	$y$	$z$
$(\text{Mg}, \text{Fe})_{\text{I}}$	$45^\circ$	$120^\circ$	$135^\circ$	.13	.33	.38
$(\text{Mg}, \text{Fe})_{\text{II}}$	45	— 15	135	.13	— .04	.38
$\text{Si}_{\text{I}}$	8	— 125	105	.02	— .35	.29
$\text{Si}_{\text{II}}$	82	— 55	15	.23	— .15	.04
$\text{O}_{\text{I}}$	22	45	75	.06	.13	.21
$\text{O}_{\text{II}}$	22	185	75	.06	.50	.21
$\text{O}_{\text{III}}$	15	— 90	15	.04	— .23	.04
$\text{O}_{\text{IV}}$	68	136	15	.19	.38	.04
$\text{O}_{\text{V}}$	68	0	15	.19	.00	.04
$\text{O}_{\text{VI}}$	75	90	105	.21	.23	.29

能はざるなり。

かくの如くして、専らイオンの大きさによる結晶解析の結果より理想的構造に於ける原子坐標を表記すれば第五表の如し。(未完)



## 研究短報文

## 静岡縣足柄上郡三保村玄倉産燐灰石の化學成分

理學士 瀬戸國勝

實驗に供せし資料は神津教授の御厚意に依りて貸與せられしものにして淡紅色の透明なる結晶なり。本邦産燐灰石に就きて未だ完全分析の行はれたるを聞かず、且つ神津教授の研究に依れば、本礦の屈析率著しく高く、普通の燐灰石と異なり、鹽素を多量に含むものならんと考へらる。故に余は本礦の分析を行ひ、その化學成分を究め、他の諸性質との關係を知らんと欲

第 一 表

	(I)	(II)	(III)
$SiO_2$ .....	0.14		
$Al_2O_3$ .....	0.52		
$Fe_2O_3$ .....	0.36		
$MgO$ .....	0.20		
$CaO$ .....	54.01	53.80	55.56
$P_2O_5$ .....	40.15	40.92	42.26
$F$ .....	1.32		3.77
$Cl$ .....	4.16	6.82	
$Na_2O$ .....	0.37		
$K_2O$ .....	0.15		
$L. I$ .....	0.63		
$TiO_2$ .....	none		
$MnO$ .....	tr		
$I$ .....	none		
$SO_3$ .....	none		
<i>Total</i> .....	<u>102.01</u>	<u>101.54</u>	<u>101.59</u>
$F_2=O$ .....	0.55		1.59
$Cl_2=O$ .....	0.94	1.54	
	<u>100.52</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>

(I) 玄倉産燐灰石

(II) 鹽素燐灰石の理論的成分

(III) 弗素燐灰石の理論的成分

す。

この資料をよく精選し硝酸及び鹽酸にて處理するに容易に溶解す。其の分析の結果は第一表に示すが如し。即ち普通の弗素燐灰石と異なり、鹽素を多量に含み、所謂鹽素弗素燐灰石と稱すべき種類に屬す。

第一表には本礦及び鹽素燐灰石及び弗素燐灰石の化學成分を示せり。

本分析結果を見るに  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$  及びアルカリの少量を含有するも、極めて微量なるを以て、之等を除き  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{F}$  及び  $\text{Cl}$  の含量より本礦の分子式を計算せんに

	wt%	mol. prop.	ratio.
$\text{P}_2\text{O}_5$ .....	40.15 .....	0.283 .....	3
$\text{CaO}$ .....	48.76 .....	0.871 .....	9
$\text{Cl}$ .....	4.16 .....	0.117 .....	2
$\text{F}$ .....	1.32 .....	0.070 .....	
$\text{Ca}$ .....	3.76 .....	0.094 .....	1

となり、 $3\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $9\text{CaO}$ ,  $2(\text{F}, \text{Cl})$ ,  $\text{Ca}$  を得即ち  $\text{Ca}(\text{F}_2\text{Cl}_2)(\text{P}_2\text{O}_5, 3\text{CaO})_3$

となり、燐灰石の一般の分子式とよく合致するを知る。次に燐灰石の主成分なる  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{P}_2\text{Ca}_3\text{O}_8$  を算出するに  $\text{CaF}_2=2.81$ ,  $\text{CaCl}_2=6.72$ ,  $\text{P}_2\text{Ca}_3\text{O}_8=90.47\%$  となり、之より

$$\text{CaF}_2, \text{P}_2\text{O}_5 \ 3\text{CaO}=29.49\%$$

$$\text{CaCl}_2, \text{P}_2\text{O}_5 \ 3\text{CaO}=70.51\%$$

を得。尙ほ  $\text{Cl}:\text{F}$  の百分比は  $75.91:24.09$  にして、本礦が特に屈析率の高き事は鹽素含量の著しく大なるに歸因するは明かなり。之に就きては神津教授の研究記事を参照せらるべし。

終りに資料を惠與せられ且つ御指導を賜はりし神津教授に深謝す。

## 評論及雜錄

### 結晶内の構造群につきて(3)

理學士 高根勝利

#### III. 各構造群につきて(承前)

##### d. $XY_4$ 群

この群に於ける最も安定なる配位は正四面體的配位にして、4 Y が四面體の隅に位し、その重心に X が位置するも、時には平面四角形的配置も知られたり。J. H. Clouse<sup>1)</sup>の  $CrCrO_4$  の研究豫報によれば  $SO_4$  と  $CrO_4$  群とは同形混晶をなす程度の密接なる類似をなすにもかゝらず結晶構造上よりは  $ClO_4$ ,  $SO_4$ ,  $SeO_4$ ,  $MnO_4$  の各群は類似し、 $VO_4$ ,  $PO_4$ ,  $SiO_4$ ,  $CrO_4$ ,  $AsO_4$ ,  $BeO_4$  等の群はまた互に相似たりと言ふ。その他  $JO_4$ ,  $RhO_4$ ,  $MoO_4$ ,  $WO_4$  等の群も存在すれども之等全體の群を統一的觀點より論議するには未だ實驗的資料と理論的考察とに缺けたる所あり。早期のX線資料は相當多數なりと雖も、かくの如く詳細なる考察をなさんとせば、不充分なるもの多し。今までよく究研されたるは  $(PO_4)^{-3}(SO_4)^{-2}(ClO_4)^{-1}$  等の群にして最近の數年間には驚くべき速度を以て  $(SiO_4)^{-4}$  群に關する詳細なる研究が進められ、これに關しては殆んど疑を殘さざるまでに研究されたり。特に W. L. Bragg 及その學徒、之と獨立の觀點より珪酸鹽の化學を考察せる F. Machatschki 及び複雑なる鹽類の構造に關する方法を提唱せる L. Pauling のこの方面に致せる貢獻は特筆に値すべし。

$(PO_4)^{-3}$  群 L. Vegard<sup>2)</sup>の研究によれば Xenotime  $YPO_4$  中の  $PO_4$  は

1) J. H. Clouse, Z. Krist. 76, 225~286, 1931.

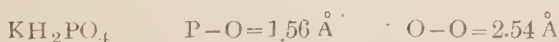
2) L. Vegard, Phil. Mag. 4, 511~525, 1927.

4 O イオンの形成する四面體の重心に P の位置する配位をなし、O—O=2.45 Å, P—O=1.66 Å なり。Vegard の初めの研究によれば YPO<sub>4</sub> 中の PO<sub>4</sub> 群は平面四邊形を形成し P—O=1.23 Å となせり、此誤なることは Clause<sup>1)</sup> の豫報(下の表参照)により、SiO<sub>4</sub>, CrO<sub>4</sub> 等が後述する如く四面體群を形成することよりして推論することを得るなり。

Wyckoff<sup>2)</sup> は Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> を研究し、Ag 及 P の位置は決定せるも、O の位置を確定するに至らず、されど彼は他の方面より推論して、P—O 距離は 1.87 Å 程度ならんと言へり。

	a	c	c/a	空間群
ZrSiO <sub>4</sub>	6.60 Å	5.88 Å	0.890	D <sub>4h</sub> <sup>19</sup>
YPO <sub>4</sub>	6.88	6.01	0.873	D <sub>4h</sub> <sup>19</sup>
YVO <sub>4</sub>	.....	.....	.....	D <sub>4h</sub> <sup>19</sup>
CaCrO <sub>4</sub>	7.10	6.19	0.872	D <sub>4h</sub> <sup>19</sup>

最近に至り J. West<sup>3)</sup> は最も信すべき方法を用ひて KH<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> の結晶構造を研究して PO<sub>4</sub> 群は正四面體を構成しその大きさは



なる値を與へ (NH<sub>4</sub>) H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 及その他の結晶中に於ても大體この大きさの四面體が保たるゝを想像せしむ。St. Náráy-Szabo<sup>4)</sup> は Apatite (CaF) Ca<sub>4</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> の研究に於て PO<sub>4</sub> 群は正四面體を形成するを述べたり。

YPO<sub>4</sub> と KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> とに於ける P—O 及 O—O 値の差異は寧ろ今後の實驗によりて確めらるべきものにて、この原因を YPO<sub>4</sub> が高壓礦物にて常壓下にては不安定なる状態をとれる、所謂 Metamikt に歸せしむべきか或は

1) Clause, Op. cit. 2) Wyckoff, Amer. J. Sci., 10, 107~188, 1925 ibid.

Z. Krist., 62, 529~539, 1925. 3) J. West. Z. Krist., 74, 306~332, 1930.

4) St. Náráy Szabo, Z. Krist., 75, 387~398, 1930.



他の原因に歸せしむべきかは今後確めらるべきなり。かゝる意味に於て Monazite  $\text{Ce PO}_4$  中の  $\text{PO}_4$  が如何なる形と大さとをとれるかにつきては今後の研究に待つ所大なり。

$\text{ClO}_4$  群 之に關して Perchlorate の高温型につきての H. Braekken 及 L. Harang<sup>1)</sup> の研究あり、このものは立方晶系に屬して、その決定すべき母數少きこと及び特に  $\text{ClO}_4$  の形及び大きさに留意して決定せるを以つて信すべき資料なり。即ち  $\text{ClO}_4$  は正四面體群を形成し、その大きさは次の如し。

	Cl-O	O-O	$\text{ClO}_4$ 群の 見掛け上の半徑
$\text{AgClO}_4$	1.18~1.35 $\text{\AA}$	1.92~2.20 $\text{\AA}$	2.37 $\text{\AA}$
$\text{NaClO}_4$	0.85	1.39	2.56
$\text{KClO}_4$	1.26	2.06	2.42
$\text{NH}_4\text{ClO}_4$	1.29	2.11	2.41
$\text{RbClO}_4$	1.30~1.48	2.12~2.42	2.36
$\text{TlClO}_4$	1.30~1.48	2.12~2.42	2.36
$\text{CsClO}_4$	1.35~1.53	2.20~2.51	2.34

又 Zachariasen は  $\text{NaClO}_4$  の斜方型<sup>2)</sup>につきてその結晶構造を決定して、 $\text{ClO}_4$  群の形と大さとは特に留意して決定せるに



なり、この値を  $\text{RbClO}_4$  及  $\text{CsClO}_4$  の立方型の値と比較するに大體一致せる結果なるも  $\text{NaClO}_4$  の立方型と比較するに約二倍の差異にして實驗誤差以外のものなり、兩結晶中に於ける  $\text{ClO}_4$  群の構造に差異あるにあらざるやを思はしめ、今後の研究によりて解決さるべきものなり。

$\text{SO}_4$  群  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  の斜方型の結晶構造は M. Y. Colby<sup>3)</sup> によりて研究され、その  $\text{SO}_4$  群は正四面體群を形成し、その大きさは次の如し。

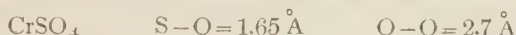


1) H. Braekken and L. Harang, Z. Krist. 75, 538~549, 1931.

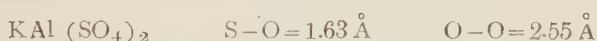
2) Zachariasen, Z. Krist., 73, 141~146, 1930.

3) M. Y. Colby, Z. Krist., 77, 49~60, 1931.

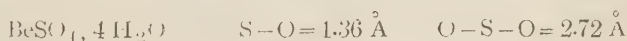
又  $\text{CaSO}_4$  の結晶構造に關しては Rinne, Hentschel, Schiebold, Dickinson, Binks 及び Wasastjerna<sup>1)</sup> の研究あり,  $\text{SO}_4$  群は四面體を形成しその大きさは



なり。又 Bradley は  $\text{S}-\text{O}=1.5\sim 1.6 \text{ \AA}$ ,  $\text{O}-\text{O}=2.50\sim 2.61 \text{ \AA}$  を與へ, Rolan は理論的に  $\text{S}-\text{O}=1.65 \text{ \AA}$  を與へたり。 $\text{BaSO}_4$  中の  $\text{SO}_4$  は正四面體を構成して,  $\text{S}-\text{O}=1.5 \text{ \AA}$  なることが R. W. James, W. A. Wood<sup>2)</sup> によりて研究せらる。L. Vegard 及 Alf. Maurstad<sup>3)</sup> は無水加里明礬  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  及びその他の無水明礬の結晶構造を研究し, それ等の中に存在する  $\text{SO}_4$  群は四面體を形成してその大きさは



なることを報ぜり。 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  及びその他の明礬につきての結晶構造はその決定不完全にして, また Gypsum その他につきてもその結晶構造の決定不完全なるもの, 或は  $\text{SO}_4$  の四面體的構造及びその大體の大きさを假定して解析せるもの等ありて信ずるに足らず。Paul Schenefeld<sup>4)</sup> が  $\text{BeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  の結晶構造を詳細に研究し, この中の  $\text{SO}_4$  群は平面的四邊形群を形成して, その値は



なることを報ぜり, 甚だ興味深き事實なり。

**MnO<sub>4</sub> 群** Mooney<sup>5)</sup> は  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  の結晶構造を研究し,  $\text{MnO}_4$  群は正四面體群をなして,  $\text{Mn}-\text{O}=1.59 \text{ \AA}$  なりと述べ, 又  $\text{AgMnO}_4$ <sup>6)</sup> は單斜晶系に屬し, その中の  $\text{MnO}_4$  群は大體四面體群を形成することを報ぜる研究者あ

1) Rinne etc., Strukturbericht 1913~1926, p.p. 380~382.

2) R. W. James and W. A. Wood, Strukturbericht., 1913~1926, 382.

3) L. Vegard and Alf. Maurstad, Z. Krist., 69, 519~532, 1923~29.

4) Paul Schenefeld, Z. Krist., 78, 16~41, 1931.

5) Mooney, Phys. Rev., 37, 1306, 1931.

6) Wilhelm Biissen and Karl Hermann, Z. Krist., 74, 458, 1930.

り、 $K_2MnO_4$  が  $K_2SO_4$  及び次に述べんとする  $K_2CrO_4$  と結晶學上同形を呈し同一空間群に屬することよりしても  $MnO_4$  群が四面體を構成することを疑ふの余地なかるべし。

**CrO<sub>4</sub> 群** 既に述べたるが如く Clouse<sup>1)</sup> の  $CaCrO_4$  構造の豫報に於て見るも  $CrO_4$  群は四面體構造をなすと信すべき理由あり、W. H. Zachariasen 及び G. E. Ziegler<sup>2)</sup> の  $K_2CrO_4$  の結晶構造の研究によれば  $CrO_4$  群は四面體群を構成しその大さは次の如し。



**BeO<sub>4</sub> 群** W. L. Bragg は Chrysoberyll  $Al_2BeO_4$ <sup>3)</sup> の結晶構造を詳細に研究せるも Be の廻折能が過小なる爲めその坐標を確定するに至らざりき。

又既述の如く Paul Schenefeld は  $BeSO_4 \cdot 4H_2O$ <sup>4)</sup> 中にて Be は  $4(H_2O)$  にて四面體的に圍繞され、 $H_2O$  は他の研究により大體  $1.45 \text{ \AA}$  程度の半徑を有することを知るを以つて、 $Be-O=3.25 \text{ \AA}$  なりと報ぜり。

**AsO<sub>4</sub> 群** この群に關しては  $Ag_3AsO_4$  に付きての Wyckoff<sup>5)</sup> の研究あり  $Ag, As$  の位置は確定せるも O の坐標を決定するに至らず、されど他の方面より考へて、 $AsO_4$  は四面體群を構成し略  $As-O=1.77 \text{ \AA}$  なりと言へり。

**SeO<sub>4</sub> 群** 結晶學上、光學上より  $Cs_2SeO_4$ ,  $Rb_2SeO_4$ ,  $K_2SeO_4$ ,  $(NH_4)_2SeO_4$ ,  $TlSeO_4$  等が  $K_2CrO_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $Rb_2SO_4$ ,  $CsSO_4$ ,  $TlSO_4$ ,  $(NH_4)_2SO_4$  と同形の關係を保ち、略同程度の單位格子を有し、同一の空間群に屬することよりして、 $SeO_4$  群が四面體群をなし、大體  $SO_4$  程度の大きさを有するを知るに足る。

1) Glouse, Op. cit.

2) W. H. Zachariasen and G. E. Ziegler, Z. Krist., 80, 154~173, 1931.

3) W. L. Bragg, Z. Krist., 63, 122~143, 1926.

4) Schenefeld, Op. cit.

5) Wyckoff, Op. cit.

$\text{JO}_3$ ,  $\text{RhO}_3$ ,  $\text{VO}_3$ ,  $\text{GeO}_3$ ,  $\text{WO}_3$ ,  $\text{MoO}_3$  群等につきては正確なる實驗資料不足せるを以つてその群の大きさに關して確言するを得ざれども、四面的構造をとれることは推論に難からず。

**$\text{SiO}_4$  群** この群につきては已に述べたる如く、結晶構造に關する知識が著しく進み、殆んど疑問の點を餘さざるに至り、また珪酸鹽の構造に關する資料は急速度を以つて増加しつゝあり。これを詳論することは珪酸鹽全體につきて述ぶることゝなるを以つて、こゝにはその大略を述べんとす。この群に於ては  $\text{SiO}_4$  が直接に他の  $\text{SiO}_4$  とその四面體の四隅中の 1,2,3 隅を共有して著しく複雑なる各種の型を構成す、この性質を有するが爲めに珪酸鹽に於ける多様性を生ずるものにして、尙進んで Si に限らず同じく第四族元素の C は有機界に於て著しき多様性を生ず又 Ge が Si と同性質を有するよりして起る各種の現象につきても一考の價值あるべけれども、こゝに

Si:O	結合の種類	荷電	荷電/Si	化 學 式	礦 物 名
1:1	$\text{SiO}_4$ (四面體)	- 4	- 4	$\text{Mg}_2\text{SiO}_4$	Forsterite
2:7	$\text{Si}_2\text{O}_7$ (双四面體)	- 6	- 3	$\text{SeSi}_2\text{O}_7$	Thortveitite
1:3	$\text{Si}_3\text{O}_9$ (環狀)	- 6	- 2	$\text{BaTiSi}_3\text{O}_9$	Benitoite
1:3	$\text{Si}_6\text{O}_{18}$ (環狀)	-12	- 2	$\text{Be}_2\text{Al}_2\text{Si}_5\text{O}_{18}$	Beryl
1:3	$\text{Si}_n\text{O}_{3n}$ (鎖狀)	- 2n	- 2	$\text{CaMg}_2\text{SiO}_3 \cdot 2$	Diopside
4:11	$\text{Si}_{4n}\text{O}_{11n}$ (帶狀)	- 6n	-1.5	$\text{Ca}_2\text{Mg}_4(\text{Si}_4\text{O}_{11})\text{Mg}(\text{OH})_2$	Tremolite
2:5	$\text{Si}_2\text{O}_5$ (層狀)	- 2n	- 1	$\text{Mg}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)_2\text{Mg}(\text{OH})_2$	Talc (鴛六方)
2:5	$\text{Si}_2\text{O}_5$ (層狀)	- 2n	- 1	$\text{KF} \cdot \text{Ca}_4(\text{Si}_2\text{O}_5)_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Apophyllite (正方)
1:2	$\text{SiO}_2$ (網狀)	0	0	$\text{SiO}_2$	Quartz

V. M. Goldschmidt に據る。

はこの問題に立入るの暇なし。多數の珪酸鹽の構造中にて、 $\text{SiO}_4$  は例外なく四面體群を構成し、信すべき實驗資料に依るに Si-O 距離は大體  $1.60 \text{ \AA}$  O-O は  $2.60 \text{ \AA}$  程度のものなり。之等を結合の様式によりて分類すれば別表の如し。

されど Si は後に述ぶる如く Al, Ge, P, As, Be 等と置換可能にして、今日



迄知られたる構造に於ても多數の實例を挙げ得るを以つて珪酸鹽の分類に單に  $\text{Si}:\text{O}$  比のみを標準とすべからざる場合あるは自ら首肯し得べし。

又  $\text{AlO}_4$ ,  $\text{BeO}_4$ ,  $\text{GeO}_4$ ,  $\text{PO}_4$ ,  $\text{AsO}_4$  等も互に隅を共有して結合し得ることとは  $\text{SiO}_4$  と同様なれども、只  $\text{SiO}_4$  に於けるが如き複雑性を有せず。

珪酸鹽中にては  $\text{AlO}_4$  が  $\text{SiO}_4$  を置換するはしばしば起る例にして既に結晶構造の知られたるものゝみにても、Feldspar, Muscovite, Tremolite, Gehlenite, Analcite, Pyrophyllite, Kaolinite 等を擧ぐるを得べし。Al は結晶中に於てその配位數を 6.4 時々 5 に變化し、同一結晶中に於ても二種の配位數をとることあり。一般に 6 O 原子八面體の中心にある時は  $\text{Al}-\text{O} = 1.9 \text{ \AA}$  なれども、4 O 原子四面體の中心を占むる時には  $1.7 \text{ \AA}$  に減少して  $\text{SiO}_4$  群中の  $\text{Si}-\text{O} = 1.6 \text{ \AA}$  に近接することは注目に値すべし。

又  $\text{SiO}_4$  は  $\text{BeO}_4$  にても置換さるゝことが豫期さる。Mikarite<sup>1)</sup>  $\text{K}_2\text{Ca}_4(\text{Be}_4\text{Al}_2\text{Si}_{24})\text{O}_{60} + \text{H}_2\text{O}$  はその好例なり。本礦は Petalite  $\text{Li}_6\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{60}$  と同一型の結晶構造を有するなるべし。

$\text{PO}_4$  によりて  $\text{SiO}_4$  置換さるゝことは F. Machatschki<sup>2)</sup> が既に述べたる所にして、最近に至りて彼は日本産礦物 Nagatelite<sup>3)</sup> (磷酸を含む Epidote-Orthite 群の礦物)  $\text{X}_2\text{Y}_3\text{Z}_3 (\text{O}, \text{OH}, \text{F})_{18}$  ( $\text{X} = \text{Ca}, \text{Erden}, \text{Th}$ ,  $\text{Y} = \text{Al}, \text{Fe}, \text{Mg}, \text{Mn}$ ,  $\text{Z} = \text{Si}, \text{P}$ ) がその好例なることを指摘せり。

$\text{AsO}_4$  が  $\text{SiO}_4$  によりて置換さるゝ例も既に F. Machatschki<sup>4)</sup> によりて指摘され、Calc Garnet  $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$  と同形混晶をなす Berzellite ( $\text{Ca}_2\text{Na}$ )  $\text{Mg}_2\text{As}_3\text{O}_{12}$  はこの例なることを X 線的にも示せり。

$\text{VO}_4$  も亦  $\text{SiO}_4$  と置換可能なるは Machatschki に依て指摘されたり。

1) Ch. Palache, Amer. Min., 16, 469~470, 1931.

2) F. Machatschki, Z. Krist., 73, 123~141, 1930, 74, 230~234, 1930.

3) F. Machatschki, Ch. Min. A, 343~347, 1931.

4) F. Machatschki, Z. Krist., 73, 123~141, 1930; 74, 230~234 1930.

$\text{SiO}_4$  が  $(\text{GeO})_4$  にて置換さるゝことは之等兩元素が共に第四族に屬し諸性質が甚だしく類似せることによりても豫期さる、V. M. Goldschmidt は Feldspar 中の  $\text{SiO}_4$  と置換して Germanium Feldspar 及びその他の含 Ge 珪酸鹽を人造して珪酸鹽の研究に便利なるべきを述べたり。

從來 Ti と Si とがその原子價の等しきことよりして化學者及び礦物學者の間には Ti が Si を置換するとの考を懷けるものありしかども、X 線的構造研究の結果そのイオンの大きさの點よりするも、配位數の點よりするも Si を置換し得る性質を有せず、寧ろ Fe, Mn 等と一緒に取扱ふことの妥當なるを明にさるゝに至れり。

**$\text{NH}_4$  群** この群は既に述べたる如く、各結晶中にて大半徑のイオンの如く作用して同形混晶を形成するを知れり、それが四面的配位をなすことは明にしてその大きさは Goldschmidt によれば  $1.43 \text{ \AA}$  なり。 $\text{NH}_4\text{F}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{I}$  等につきて見るに配位數 4 の時には  $\text{NH}_4$  のイオン半徑は  $1.37 \text{ \AA}$ , 6 の時には  $1.43 \sim 1.45 \text{ \AA}$ , 8 の時には  $1.54 \sim 1.60 \text{ \AA}$  となるを知れり。

以上  $\text{XY}_4$  群を通覽するにこの群の最も安定なる配位は既に述べし如く四面體にして  $\text{XO}_4$  に於てはその X 群 O 距離も大體  $1.60 \text{ \AA}$  内外のものなり、しかれども、同一群にして結晶の變化せる爲めに平面四邊形に屬するものも存在せり。今後特に留意して之等を明にすることは重要なり、之等の平面群は或は低き四角錐をなせるにはあらずやとの疑を懷かしむるを以つて、同時にこの點をも明にするを要す。目下の處この群を統一ある觀點より通覽することを得ず、今後の實驗と共に理論の發達にも待つ處多大なり。

c.  **$\text{XY}_6$  群及びこれより以上複雑なる群** につきては、正しき資料に乏し。  
 $\text{XY}_6$  群は明に 6 Y の八面體的配位の中心に X が存在せり。Pauling の <sup>1)</sup>  $\text{NiSnCl}_6$ ,  $6 \text{ H}_2\text{O}$  の結晶構造の研究によれば  $\text{SnCl}_6$  は八面體群を構成し Ni

1) L. Pauling, Z. Krist., 72, 482, 1930.

(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub> 群も亦八面體群を構成す、その同一群に於ける Cl-Cl=3.62 Å にして Cl<sup>-1</sup> の半径は 1.81 Å なりと、又 Cl-(H<sub>2</sub>O) 距離は 3.26 Å なりと言へり。(PtCl<sub>6</sub>), (SiF<sub>6</sub>) 等も八面體構造を呈し、PtCl<sub>6</sub> にては Pt-Cl=1.60 Å なることが P. Scherrer 及 P. Stoll<sup>1)</sup> によりて明にされたり。

#### IV 結 び

以上述べたるが如くこれ等の問題に特に留意されたるは極めて最近のことにして、特に Zachariasen の貢献を多とせざるべからず。しかれども問題の大部分は今後に残され、實驗的に理論的に解決すべきことは多し。J. C. Slater<sup>2)</sup> 及 Zachariasen によりて量子力學の立脚點より簡單なる理論的考察がなされ、或ひは約束せられたりし W. Heitler 及 G. Rumer<sup>3)</sup> は “Quantenchemie mehratomiger Moleküle” なる題下に純量子力學的方面よりこの方面の問題を考究しつゝあり、未だ充分なる解決には達し居らざるも、今後の實驗的研究と相待つて益々明瞭にされ、數年ならずして整然たる體系に統一さるべきは掌を指すよりも明なり。又 Buckley<sup>4)</sup> のなしたるが如く之等各構造群の同形混晶に及ぼす形態學上の影響を詳細に究むことは、その X 線的、理論的研究に相待つて甚て興味あることなるを信ず。

こゝに數年ならずしてこの問題を再び見直すの機あるべきを期して筆を擱く。(完)

1) P. Scherrer and P. Stoll, Z. anorg. Chem. 121, 319, 1912.

2) J. C. Slater, Phys. Rev., 38, 325~329, 1931.

3) W. Heitler and G. Rumer, Nachr. d. Gessel. d. Wissen. Göttingen, 277~284, 1930.

4) H. E. Buckley, Z. Krist., 75, 15~31, 1930.

H. E. Buckley, Z. Krist., 78, 412~421, 1931.

H. D. Butheley, Z. Krist., 80, 238~254, 1931.

## 抄 録

## 礦物學及結晶學

2346, 結晶蒸發の速度 Tammann, G.  
Dreyer, K. L.

2 方法にて 結晶表面の蒸發の速度を測れるに一致せる結果を得たり。蒸發の割合は constant にして、低壓の時を除きて壓力の函數となる。その作用は電場内に於ける熱線よりの electron emission に相似たるものなり。(Z. physik. Chem. Bodenst.-Festband, 1~18, 1931.)

〔渡邊新〕

2347,  $\text{KMnO}_4$  結晶々癬の變化の研究  
Buckley, H. E.

$\text{KMnO}_4$  結晶の晶癬は溶液の蒸發する際の蒸發速度によつて變化し、徐々に蒸發する時は急激なる蒸發の際よりも結晶面の發達複雑なり。また  $\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{S}_2\text{O}_6$  及び  $\text{ClO}_3$  は、(001) 面を増大せしむる影響を有し、その程度は所記の順序に減少す。尙  $\text{S}_2\text{O}_6$  は少量ながら(100)及(011)面を、 $\text{ClO}_3$  は(110)面を増大せしむる力を有す。 $\text{SO}_4$ ,  $\text{CrO}_4$  及び  $\text{SeO}_4$  も(110)及(100)面を増大せしめ、その力は  $\text{SO}_4$  より  $\text{SeO}_4$  まで順次減少し、 $\text{SO}_4$  イオンは同程度の濃度の  $\text{SeO}_4$  に比して 20 倍大なる影響に及ぼす。また純粋なるの結晶は b 軸に延びたる晶癬を有するに、不純物の添加は c 軸に延びたる柱狀結晶を生ずる如き傾向を有す。(Z. Krist., 78,

412~421, 1931.)〔高根〕

2348,  $\text{KMnO}_4$  結晶々癬の變化の研究  
續報 Buckley, H. E.

更に不純物イオンの影響を研究せる結果  $\text{NO}_3$  は  $\text{KMnO}_4$  結晶の(001)を増大せしめ  $\text{ClO}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{SeO}_6$  と略々相似たる作用をなす。 $\text{PO}_4$ ,  $\text{AsO}_4$  及び  $\text{H}_2\text{AsO}_4$  等は(100), (011) 面を増大せしめ、その影響は同程度なり。 $\text{H}_2\text{PO}_4$  及  $\text{CO}_3$  は(100)を(011)よりもよく増大せしむ。又  $\text{PO}_4$ ,  $\text{AsO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{AsO}_4$  及少量ながら  $\text{H}_2\text{PO}_4$  イオンは、晶出速度少しく早くなれば、他の影響を與ふ、之は(110)におけるものにして、 $\text{SO}_4$  等が之等の結晶面に與へたるものと同一なり。 $\text{B}_4\text{O}_7$  と恐らく  $\text{BrO}_3$  とは認むる程の影響を與へず。斯の如き立場より本論文は結晶構造への影響及各之等の構造群の關係を論議し、之等の關係より、多くの著者によりて與へられたる各構造群の形及大さにつきて論議せり。(Z. Krist., 80, 238~254, 1931.)〔高根〕

2349,  $\text{PbNO}_3$  及  $\text{BaNO}_3$  結晶の晶癬の變化 Buckley, G. E.

$\text{BaNO}_3$  が溶液より晶出するに際して取る晶癬には外見上何等の法則なきが如きも、筆者は之を晶出の際の氣相の温度と溶液の氣化速度によるものとせり。徐々に蒸發する時は六面体が晶出し、其他の場合には(111)面を有する(111)よりなる外形を呈す。但  $\text{BaCO}_3$  の極少量がその溶液中に存在する時は八面体の發達は幾分阻害さる。この外種種に條件を變化せしめたる場合の  $\text{BaNO}_3$  及  $\text{PbNO}_3$



結晶の晶癖の變化を論じ、且つ之等の結晶を人造せり。要するに結晶々癖の變化は各種不純物を取り入れて結晶することに起因するとの考なり。(Z. Krist., 76, 147~168, 1930.)〔高根〕

**2350. MoO<sub>3</sub> の結晶構造** Wooster, N. AX<sub>3</sub> なる型の化合物は少く、従つてその結晶構造の資料も乏し、本研究はその貴き資料の一なり。Laue 及廻轉結晶法によりてその単位格子は  $a=3.92$ ,  $b=13.94$ ,  $c=3.66$  にして4分子を含み、 $V_{11}^{16}$  なる空間群に屬するを知れり。その構造は Mo が6 O にて圍まれたる歪める八面体群の (010) に平行に配列せる鎖より成る層状なり。比重=4.5 原子座標は次の如し

$$\text{Mo: } u, v, \frac{1}{4}; \frac{1}{2} \quad u, \frac{1}{2}+v, \frac{1}{4}; \frac{1}{2}+u, \frac{1}{2}-v, -\frac{1}{4}; -u, -v, -\frac{1}{4}.$$

$$\text{O: } u, v', \frac{1}{4}; \frac{1}{4} \quad -u, \frac{1}{2}+v', \frac{1}{4}; \frac{1}{2}+u, \frac{1}{2}-v', -\frac{1}{4}; -u, -v', -\frac{1}{4}; \frac{1}{2}+u, v,$$

$$\frac{1}{4}; u, \frac{1}{2}-v, -\frac{1}{4}; -u, \frac{1}{2}+v, \frac{1}{4}; \frac{1}{2}$$

$$-u, -v, -\frac{1}{4}; u, y, -\frac{1}{4}; \frac{1}{2}+u, \frac{1}{2}-$$

$$y, \frac{1}{4}; \frac{1}{2}-u, \frac{1}{2}+y, -\frac{1}{4}; -u, y, \frac{1}{4}$$

$$u=31^\circ, v'=90^\circ, v=35^\circ 30', y=25^\circ$$

(Z. Krist., 80, 504~512, 1931.) 〔高根〕

**2351, Soda-Alum, 即ち Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>·24 H<sub>2</sub>O の平衡關係** Dobbins, J. T., Byrd, R. M.

Soda-Alum は Gehler が 1815 に發見せるも、其後之が存在を疑ふ者もあり、又その成生條件の研究も充分ならざりき。こ

こには Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 及び水の間の平衡關係の研究をなし、此系の 25°C に於ける狀態圖を明にせり。これに依つて、Soda-Alum は 5% Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 26% Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> より 19% Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 8% Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> までは含有する水溶液を 25°C にて蒸發せしめて製成し得ることを知れり。(J. phys. Chem., 35, 3673~3676, 1931.) 〔渡邊新〕

**2352, Ontario 州 Dickens Tp. 産 monazite** Ellsworth, H. V.

Ontario 州 Dickens Tp. に多數のペグマタイト岩脈現はれ長石を採集す。岩脈中に monazite の結晶發見せらる、色は多少赤味を帯びたる褐色乃至黑色にして、透明なるもの不透明なるもの等あり。H=5.5 Sp. Gr=5.270 にして楔形の複雑なる形を呈す。著者は本礦物に就きて結晶學的、光學的並に化學的の研究をなせり。最も透明なるものの分析の結果は次の如し。PbO (Pb=0.31) 0.33; U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> (U=0.27) 0.32; ThO<sub>2</sub> 7.32; Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 22.63; (La, Di)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 34.63; (Yt, Er)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 4.66; CaO 0.35; MgO 0.02; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.08; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> <0.10; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 27.89; SiO<sub>2</sub> 1.54; H<sub>2</sub>O—110° 0.06; H<sub>2</sub>O+110° 0.34; C trace; Pb/U+0.38 Th=0.1

monazite は地質年代を指示することによりて興味ある礦物なり。元來 Thorium 礦は uranium 礦に比して短き年代を指示するものとして知らるゝがこれは Pb/U+0.38 Th なる鉛比の低きに起因するものなり。而してその原因は Pb は uranium 礦に於ては Thorium 礦に於けるよりも

不溶解にして濾過に際して取り去られ難きによる。本産のものを薄片鏡下に於て見るに Thorite の存在の形跡を認めず。従つて  $\text{SiO}_2$  の存在は Alteration による交代作用の結果にして同時に鉛の喪失を來せるなり。一般に Thorium 礦に於て鉛比の低きは此の理に基くものなり。(Am. Min., 17; 19~28, 1932.)(加藤)

**2353, 含油層中の螢石** 本欄 2380 参照。

**2354, カオリン礦物** 本欄 2385 参照。

**2355, 花崗岩パーサイト長石の共生の種類** Ebert, H.

正長石中に存在する曹長石の形状は、(010) に平行なる断面に於て最も良く見られその形に依り Filmperthit, Flammenperthit, Aderperthit の如く分類せらる。Film, Flammen 兩 Perthit は雙晶なく正長石との共生面は Marchisonit 面にして Aderperthit は (010) 面にて雙晶を作り正長石中に c-軸と (010) 面が平行なる如くに存在せり。發生史より言へば最初に生ずるものは Film-perthit にして、最初の均質固溶体の解離の初まる温度の頃、Marchisonit の方向に收縮裂罅を發生し、その中に曹長石の分離が始まり Marchisonit 面は b-軸の Zone にあれば、正長石、曹長石の平行共生の生ずる理なり。また若し曹長石物質が正長石中に生長し侵入すれば Flammenperthit を生ず。後期に至り (001) 面の方向へ大なる割れ目を生じ Aderperthit の成生に導くことあり、この場合に於ける曹長石物質は主正長石よりの解離に依るものならずして外より導かれたる物質に關係せるものに

して Albitisierung にあらず。(Fort. Min. Pet. 16, 65~66, 1931.)(河野)

**2356, 黝簾石とその母岩** Erland, G.

瑞典 Vosterbotten Hochgebirge に發見されたる三ヶ所の産地に於ける角閃岩中の黝簾石並に他の組成礦物に就いての研究なり。本産黝簾石は主軸に長き板状の磁針状結晶にして結晶軸と光學軸との關係は  $\alpha=c$ ;  $\beta=b$ ;  $\gamma=a$  にして物理的諸性質は次の如し。  $\alpha=1.7011$ ,  $\beta=1.7020$ ,  $\gamma=1.7073$ , Sp. Gr.=3.368 實測による光軸角は  $32^\circ \sim 56^\circ$  の變化あり、光學的に正なり。化學成分は  $\text{SiO}_2 39.51$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3 32.40$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 1.49$ ;  $\text{FeO} 0.15$ ;  $\text{MgO} 0.02$ ;  $\text{CaO} 24.52$ ;  $\text{H}_2\text{O} 1.91$ 。尙此の外角閃石及柘榴石の諸性質に就きて述ぶ。斜長石は  $\text{Ab}_{80}\text{An}_{20}$  に相當す。之等の礦物成分の割合より推して本母岩の化學性質は玄武岩的なりと認めらる。尙本角閃岩はその礦物相より見れば明かに角閃岩相と綠簾角閃岩相との中間相に相當するものなり。(B. G. I. Upsala., 22; 289~298; 1930.)(加藤)

**2357, 碎屑性輝石及び角閃石の繼續的變化現象** Edelman, C. H.

鐵苦土質礦物は通常古き碎屑性岩石中になく、若き近世堆積中に屢々豊富に含有せらる。此等に最も良く發達せる變化は、鶏冠又は鋸構造にして、從來は本構造を c に平行なる良好なる劈開の結果なりと觀察せしが、Ross, Miser, Stephenson 等は普通輝石に就きては Relikt 形なりと説けり。普通輝石は鶏冠角  $45^\circ \sim 60^\circ$  にて略對稱の雁木形周縁を示し一つの方

は劈開線に平行にして他は鋭角 $\beta$ に走れり、こは人工腐蝕像に一致せり。紫蘇輝石は約 $70^\circ$ の角を以つて(110)面上に對稱 Relikt 形を示せり。又角閃石は大部分圓狀又は羽狀 Relikt 形を示せり。變化の最終成生物は必ずしも一定ならずある場合には普通輝石は方解石に侵入せられ或る場合には Braunspar の新成生あり又綠泥石の新成生の場合もあり、又 Ross は Glaukonit も新成礦物と信ぜり。(Fort. Min. Pet. 16, 67~68, 1931.)(河野)

2358, 鹽化錫による磁鐵礦の腐蝕 本欄 2371 參照。

2359, 銅鐵滓中の礦物 本欄 2376 參照。

## 岩石學及火山學

2360, 岩漿中の礦物法則 Kunitz, W.

副礦物及有色礦物に於て、その混和、成生並に岩石成分中に存する關係を究むるには優白珪酸鹽の研究必要なり。其等のうち、加里と曹達との類質同像をなすは隼長石と長石にのみ限らるも、若し黑雲母と類質同像をなさざる白雲母を、優白礦物と考ふる時は、有色珪酸鹽の際と同じ構成方法を反覆し、先づ簡單なる基性珪酸鹽が高き溫度にて表はれ、溫度の降下により珪酸が加はり、多珪酸鹽生じ、晩期に行はるゝ加水分解により再び複雑なる正珪酸鹽が品出し、石英が増加す。この加水分解及び複雑なる礦物生成は、優黑珪酸鹽にありては優白珪酸鹽よりも早く行はる。次に早期に於て苦土珪酸鹽の品出の際には斜方輝石の形成が特に興味ありて、霞石岩に於て之を缺くは、霞石及び

白榴石は高溫にて作られたる一價珪酸鹽に對し珪酸を減ずる作用をなすに依る。又輝石と灰長石に富む斜長石の品出は、石灰アルカリ岩に於ては殆ど同時なるも透輝石は長石の品出以前に生じ、曹長石に富む斜長石を含むアルカリ玄武岩に於ては特に然り。尙ほ晩期に品出するアルカリ珪酸鹽はその礦物結合狀態し屢々多くの變化を示すものなり。(Fort. Min. Krist. Petr. 16, 83~85, 1931.)(瀬戸)

2361, 綠變安山岩類の特質、高陵土化作用と珪化作用との關係 Bürg, G. II.

種類の殆ど凡ての若き金鑛床に伴ふ石英安山岩及び安山岩に起る綠岩様分解物に於ける特質は、綠泥石に富む事及び長石の新鮮なる事實にして、此岩漿に於ては水及び炭酸が成礦作用となり、珪酸、酸化物及アルカリと共に重大なる役を演ず。著者は綠色岩の成因に就き水及炭酸の物理化學的作用の重大なる事を詳述し、安山岩漿が冷却する際に磷灰石、ヂルコン輝石、長石の順に晶出し、次に角閃石は水和作用によりて輝石より生じ、更に角閃石より綠泥石を形成す、且つ此岩漿は水及び炭酸瓦斯に富む故に蛇紋石及び絹布石を生ず。又角閃石の晶出時期にはアルカリと成礦劑とによりて黑雲母成生せらる。即ち輝石角閃石安山岩の綠岩様岩類はその岩漿の冷却中に自變質作用に依りて生ぜりと認め得べし。(Z. Prakt. Geol. 39, 161~173, 1931.)(瀬戸)

2362, 綠變安山岩類に於ける高陵土化作用と珪化作用との關係 Bürg, G. II.

高陵土化作用は上昇溶液の作用により

起り、降下溶液は硫酸を含み、明礬化作用に預るものなり。此高陵土化作用は礦脈と同時に起るものにして、粒狀安山化作用より若し。著者は地質的研究及び物理化學的考慮に基づきて、粒狀安山化作用と高陵土化作用とは異なる方法に依りて生じたりと考へ、前者は岩漿の冷却する際に自變質作用にて起れりとし、chloritische 及 zeolitische propylitisierung とに分ち、後者は熱水變質作用とし之れを分ちて 1) は岩漿の冷却と關係する高陵土化作用と 2) は礦脈の成生する際に伴ふ岩石の凝固後に起れる pyritische kaolinisierung となせり。又高陵土化作用は絹雲母化作用及び炭酸化作用によりて伴はる。次に珪化作用は粒狀安山化作用とは關係なく、礦脈成生の末期を表はせり。(Z. Prak. Geol. 39, 187~192, 1931.)〔瀬戸〕

**2363, 勸簾石とその母岩** 本欄 2356 参照。

**2364, Harney Peak granite の Foliation.** Balk, R.

南 Dakota 州 Black Hill のこの花崗岩の Foliation は、かつて Sidney Paige の論ぜるが如く、(U. S. Geol. Surv. Folio No. 219, 4~5, 1925.) 之れを圍めるより舊き岩石の膨大による強壓の下に生ぜるものなるべく、岩漿の Stopping 又は Assimilation に依るものには非ざるべき事を、之を圍める結晶片岩類及花崗岩中の inclusion, foliation の研究結果より推論せり。(J. Geol. 39, 736~748, 1931.)〔渡邊新〕

**2365, Jeschken に於ける造山作用後の噴出岩脈** Gallwitz, H.

岩脈は Varisk の皺曲せる基底山脈中に直立し、この皺曲に關係せず。角閃石—Spessartit, Minette, 霞石玄武岩等の岩脈あり、時代には新古生代のものと第三紀のものとなり。是等岩脈の中霞石玄武岩と Minett, 及び Spessartit 岩脈の第一と第二の如く、其噴出位置の互に近接せるもの多く、著者は第三紀岩脈の侵入は偶々既に新古生代岩脈の通過せし岩脈空洞を道案内とせるものなりと言へり。(Fort. Min. Pet. 16, 69~70, 1931.)〔河野〕

**2366, 碎屑性鐵苦土礦物** 本欄 2357 参照。

**2367, 岩石顯微鏡用新大型經緯鏡臺** Dreschev, F. K.

從來 Fuess 及び Leitz にて製作せる normal Fedorov-Tisch を岩石薄片の研究に用ふるは (1) 薄片の可視範圍甚だ狭く、(2) 目的の結晶を視野の適當なる位置に運ぶに、速に且つ微細なる移動をなし得ず、(3) 結晶面に附着せる小結晶の Orientierung を goniometrisch に定むるに足る Höheverschiebung をなし得ざる等の缺點あり、これを除くため新に大形の經緯鏡臺を作れり。其軸は 5 個にして、内部の Teilkreis は徑 15 cm あり、このため薄片の 25 qcm の面積が測定可能となれり。かくて鏡臺がこの器具の主体となり顯微鏡はこれが附加物たることゝなれり薄片の平行移動は内部 Kreis の Kreuzschlitten にて行ひ、goniometrisch に使用するためには Autokollimation を有する望遠鏡あり、劈開面の方向を定むるため



或ひは不透明礦物の觀察のためには、Schrägbeleuchtung 或は Opakilluminator を使ふ。顯微鏡の代りに Röntgenröhre を置き、Kreuzschlitten に Uhrwerktransporteur を取り附くる時は Sander Z. X. 75, 1930.) の Röntgenaggregat に使用せられ、又内部 Kreis に Gefrier 或は Erhitzung の器具を取附くこともさ程困難ならず。(Forts. Min. Krist. Petro, 16, 65~66, 1931.)(渡邊新)

**2368, H. Seng に依る經緯鏡台の小改良** Hentschel, H.

Normal Drehtisch にては、之れに新らしき薄片をつけ上半球をやゝ強く附着せしめるときは Kanadabalsam を浸出せしむること普通にして、又薄片の移動滑かならずして、W. Schmidt の考案せる平行移動の装置あるものにてその製作は不充分なる等の憾あり。故に薄片と上半球とを密着せしめず、約 0.1 mm の空隙をその間に存せしめ、グリセリンを以て兩者を附着せしむるやう改良して上記の缺點を除けり。(Forts. Min. Krist. Petr. 16, 75~76, 1931.)(渡邊新)

**2369. 岩石中のラヂウム IV.** Piggot, C. S., Merwin, H. E.

Georgia 州 Stone mountain 及び North Jay の Maine and New Hampshire granite Company の石切場産の花崗岩中のラヂウム含有量は夫々  $3.81 \times 10^{-12}$  及び  $3.39 \times 10^{-12}$  (瓦/瓦)なり。因に東北アメリカの花崗岩のラヂウム含有平均量は  $0.9 \times 10^{-12}$  なり。(Am. J. Sci. 21, 28~36, 1931.)。上記兩産地の花崗岩を粉末

となし、之を分別して同種の礦物のみにつきてラヂウム含有量を測定せるに、ラヂウムは雲母と共存すること最も多きを知れり。その理由につき若干の考察をなせるも、決定的の解答は未だ與へられず。この粉末を熱湯を以て浸出するときは、その中に含むラヂウムと平衡にある emanation の幾分は取去らるれども、ラヂウム及びその parent uranium に影響する所はなきものゝ如し。但し一つの Biotite につきては熱湯は全く作用を及ぼさざりき。又かくの如く熱湯を以て leach せるものは 30 日後にその放射性を全く恢復せり。(Am. J. Sci. 23, 49~56, 1932.)

(渡邊新)

**2370, 岩石中に於ける石英及び長石の識別に關する染色法の應用** Holmquist, P. J.

石英及長石より成る複雑なる組織をなす岩石を沸化水素にて洗ひ、その表面を膠化した後之れをアニリン染料を以て染色して識別する方法は、ベツケ氏法として知らるゝものなるが、本著者は該法を應用したるに、石英は全く染色せずして CaO を多量に含む長石程著しく着色せらるゝを確め、尙且つ純粹なる曹長石及微斜長石も殆ど何等の影響なきを認めたり。従つて此方法は石英長石間の識別のみならず長石間の識別にも應用せらるべし。尙此の適應限界は明かに色素を吸收する物質はカルシウムの弗化物なることを示すものなり。(Ges. Förh. Stlm., 52, 311~314, 1930.)(加藤)

## 金屬礦床學

### 2371. 鐵礦石の腐蝕液としての鹽化錫溶液 Hickok, W. O.

腐蝕液は鹽化錫を鹽酸に溶解せしめたものにして、之を種々の含鐵礦物に作用せしめたるに、黃銅礦、黃鐵礦、赤鐵礦、チタン鐵礦、磁硫鐵礦、閃亜鉛礦等には反應せざりしも、針鐵礦、martite、磁鐵礦に對しては良好なる結果を與へ、殊に従來適當なる腐蝕液の知られざりし磁鐵礦の腐蝕液として適當なるものにして、blue, brown の兩磁鐵礦に作用せしめて明瞭なる内部構造を現出せしめたりと云ふ。(Econ. Geol., 26, 898~901, 1931.)

[中野]

### 2372. 銅礦に對する熱水液の影響に就ての實驗 Park, C. F.

著者は嚮に Gruner 氏の行ひし鐵礦の hydrothermal oxidation の實驗に關聯して、同様の實驗を銅礦石に對して行ひしものにして、實驗に供せる礦物は黃銅礦、輝銅礦、銅蓋、赤銅礦、孔雀石及び其他の人工的銅化合物にして、實驗の目的は硫化礦床に於て、礦床成生後、熱水液の之等硫化礦物に與ふる影響を知らむとし、更に銅化合物の水蒸氣中に於ける變化を見、之が lake Superior, 其他の地方に於ける如く、Lava flow中の hydrothermally の native copper の成因を究むる上に一光明を與へるものなるべしと確信せり。此實驗に於て始めには  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $H_2S$  及  $HCl$  vapor を種々の硫化礦物に作用せしめ、次で銅の鹽化物、 $Fe_2O_3$ ,  $CaCO_3$

等の存在に於て金屬銅の形成を生ぜしめむとせり。實驗の裝置、溫度、冷却の時間等に就ては詳しく説明し、實驗より得たる結果を表にて表はし、最後に之等の結果を北部ロデシヤ銅礦床其他多數の礦床に例證せむとせり。(Econ. Geol., 26, 857~883, 1931.) [中野]

### 2373. 北部メキシコの白雲岩質石灰岩中の鉛亜鉛礦床に就て Hayward, M. W., Triplett, W. H.

本論文は北部メキシコの白堊紀石灰岩中の鉛亜鉛礦床に就ての記載にして、當地方に於ては純粹なる白雲岩の存するに非ずして、 $MgO$  の含量 5% 以上のものを一般に白雲質石灰岩の名稱を以て呼び、之と石灰岩との互層よりなれり。礦床は主に此白雲質石灰岩中に胚胎するものにして、著者はこの地方に於て Sierra Majada 地方其他二三の地方につきて詳細なる説明をなし、最後にこの白雲質層に於ける鉛亜鉛礦床の成因を考究し、何故礦床が附近の石灰岩中よりもむしろこの白雲質層中に成生せしかにつきて説明し、白雲質層は一般に結晶質にして之が機械的作用にて brecciation 又は fissuring をうけたる際、他の緻密なる層よりも礦液の巡環を好都合ならしめ、又白雲質層が他の層に比して多孔質なるため、更に又或種の礦液に對しては特に石灰岩よりも交代作用に對して好都合なりし事等の例を擧げて説明せり。(Am. Inst. Min. Met. Eng. Tech. Pub. 446, 1~46, 1931.) [中野]

### 2374. 一酸化炭素による砂鐵の還元 本

欄 2394 参照。

2375, 半成炭灰による各種砂鐵の還元比較 本欄 2396 参照。

2376, 銅礦滓の礦物的研究 Mc Lellan, R. D.

轉爐銅礦滓は殆んど常に磁鐵礦と組成は  $4\text{FeO} \cdot 3\text{SiO}_2$  なる珪酸鹽( $\text{SiO}_2$  38.6%)より成り、後者は薄片に於て淡黃色にして、鐵橄欖石よりも屈折率や低く、 $1125^\circ\text{C}$  にて熔融し、 $\text{FeO}-\text{SiO}_2$  二成分系中に唯一の化合物として現はるゝ  $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$  と異なり、著者はそのうちに  $\text{SiO}_2$  及び  $\text{FeS}$  を固溶體として含めるものと推定せり。

熔礦爐銅礦滓も主として前記二成分より成れども、また往々  $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$  (鐵橄欖石)  $\text{CaO} \cdot \text{FeO}_2$  (灰鐵輝石) 及び  $2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$  (石灰黃長石) とに分るゝこと數日、全體の組成に何等の變化なくして、再び普通の礦滓に變ずることあり、(Trans. Am. Inst. Min. Eng. 1930, 244~261) [渡邊萬]

2377, 金礦脈に屢々伴なふ綠變安山岩類の成因 本欄 2361 及 2362 参照。

## 石油礦床學

2378, 石油の長距離移動と中陸油田

Rich, J. L.

石油礦床の初成説に對し、著者が年來主張し來れる地方的大移動の説を以て、カンサス及びオクラホマ地方に於ける Granite Ridge 油帶の礦床生成に説明を與へんとするものなり。即ち此地方の礦床は、一般に信ぜらるゝ如くペンシルヴ

ニア紀下層のチエロキー層(平均300~350 呎)、又はチャタヌーガ層(同20~50 呎)を母層とするものに非ずして、之等の石炭紀層の下位に不整合に成層するオールドヴィンシア層をその運礦岩として、甚しき遠距離より移動し來れるものなり。而して石油は油田以外の場所に於て、有機物の破壞乾溜によつて生成され、多孔質なる運礦岩を通じて現油田に集中するに至れるものなりと云ふ。なほ本論文に對し、賛否兩種の討論を添へたり。(Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 27, 1431~1452, 1931.) [高橋]

2379, 分留フラスコ保温法の比較 水田政吉。

分留試験は燃料油類の組成及び其品質を評價するに當り必要缺く可からざる操作にして、試験装置は其分留成績に影響を及すものなり。筆者はエングレー標準フラスコを使用し、加熱装置及冷却装置は所定のものを使用し、フラスコの保温装置を種々に變化せしめ即ち(1)蓋頸卷が共に生じ、(2)蓋無く頸卷有り、(3)蓋有り頸卷無し、(4)蓋、頸卷共に使用して、種々なる石油に就きて比較研究せり。其結果によれば、揮發油燈油及び輕油を通じて一律に最良の成績を以て分留し得るは第2の方法にして、揮發油の場合は第1法、燈油及輕油の場合は第3及第4法が之に近似の成績を表すものなり。(工化, 35, 134~142, 1932.) [八木]

2380, 含油層中の螢石 Fitzgerald, P. E., Thomas, W. A.

Michigan 州 Vernon Township 油田の

Monroe 含油層と其上層なる Dundee 層の不整合線の多孔質部に螢石が多量に存する事を發見せり。含油層は石灰岩の浸蝕作用による多孔質部にて、螢石は石油及白雲石等の夾雜物によりて褐色乃至黒色となりて、之等の空隙に存するものなり。この附近には火成岩の侵入なく且數百尺の岩鹽層を挾有する 4,000 尺の水成岩を通して Magmatic water の上昇せる事も思考し得られざる處にして、其螢石の成因は古き地塊の reworking の結果として二次的に生成せられたるものなる可し。(B. Am. A. Petrol. Geol., 16, 91~92, 1932.)〔八木〕

**3281, Hobbs 油田** DeFord, R. K., Wahlstrom, E. A.

Hobbs 油田は New Mexico の Llano Estacado の南西端に位し、地質調査困難にして地下構造の推定する事不可能なるを以て、物理的探礦法によりて發見せられたるものなり。産油地域の構造は一方に延びたる圓頂丘をなし、含油層は二疊期の多孔質の石灰岩なり。産油状態は地下構造と關係あり、一般産油状態の如く背斜軸に於ては最大量を産出し兩翼は少量なり。當地方の褶曲作用は地層の下部は 1/3 は主なる石灰岩層の堆積後即ち岩鹽の堆積前に生じ、其上部 2/3 は岩鹽の堆積後に起りたるものにして、Trias 又は Pliocene に生じたるものと推定せらる。而して上部含油層中の油は 37~40° 比重を有し paraffine 基の炭化水素より成り、下部の油は 33~37° にて、上層より重く且つ asphalt 基の炭化水素より成る。

この油質の相違の主なる原因は下層含油層には多量の  $\text{CO}_2$  及び  $\text{H}_2\text{S}$  の存在によるものと推定せらる。(B. Am. A. Petrol. Geol., 16, 51~90, 1932)〔八木〕

**2382, 日本産原油揮發油分の一般的性質** (第 8 報) 水田政吉

本邦産代表的原油として、南は臺灣より北は北海道迄の 68 個 原油を分餾し、其揮發油分に就きて第 6 第 7 報所載の方法によりて各族炭化水素の定量を行ひたり。即ち先づ初餾より 175°C 迄の揮發油分 500 cc を 80% 硫酸にて處理して不飽和炭化水素を除去し、洗滌乾燥したる後 15°C にて其 300 cc を採取し、1 秒滴の速度にて分餾して 50~97°C, 97~120°C 及 102~150°C の餾分を捕集し、それ等の各族炭化水素を定量せり。尙揮發油餾分中に含まる可き各族炭化水素の比重より平均比重を想定し、各族炭化水素%に乘じ、揮發油分の比重を算出せるによく實測値と一致し、各族炭化水素の定量成績は良結果なりと信ず。而して 68 個の原油の揮發油分の組成を詳細に表示す。(工化, 35, 200~207, 1932)〔八木〕

## 窯業原料礦物

**2383, 高温に於ける苦土及礬土の比熱** Wilkes, G. B.

常温より 1700~1800°C までの平均比熱を純苦土及び礬土に就て測定せり。試料はマグネシヤ管を有する直立炭素圓筒爐内に於て酸化状態にて加熱せり。自熱試料を水中に落下せしめたる場合に、水の蒸發による熱の損失を防ぐため、特種

の設計を施せる熱量計を使用せり。次に  $30^{\circ}\sim t^{\circ}\text{C}$  間の平均比熱を表示せり。

$t^{\circ}\text{C}$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{MgO}$
100	0.2060	0.2335
300	0.2260	0.2470
500	0.2395	0.2590
700	0.2500	0.2690
900	0.2580	0.2765
1100	0.2645	0.2825
1300	0.2705	0.2875
1500	0.2755	0.2910
1700	0.2800	0.2935
1800	.....	0.2945

(Jour. Am. Ceram. Soc., 15, 72~77, 1932.)(吉木)

### 2381, 低膨脹性窯業原料 U. S. Bur. Stand.

W. M. Cohn の發表せる低膨脹係數原料の研究に就き、Bur. of Stand に於て滑石 43%, カオリン 35%, 鋼玉 22% の配合物を諸温度に於て熱處理を行ひしものに就て實驗し、Cohn と同様の結果を得たるのみならず、その性質は堇青石 ( $4\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$ ) の一型の特徴なるを認めたり。この三元化合物は  $1350^{\circ}\text{C}$  より徐々に生じ初め、分解温度たるに  $1450^{\circ}\text{C}$  に至るまで急激に生成す。堇青石比の配合物を  $1415^{\circ}\text{C}$  に 20 分間加熱せるものは 90% の該化合物を含み、その膨脹状態は per million に對し  $60^{\circ}\text{C}$  にて 15,  $140^{\circ}\text{C}$  にて 80,  $200^{\circ}\text{C}$  にて 160 なり。同一配合物を Rankin 及 Merwin に従ひ  $950^{\circ}\text{C}$  に數時間加熱する時は不安定型堇青石に化し、熱膨脹も亦  $200^{\circ}\text{C}$  に於て 415 per million に増加するも、 $1350\sim 1400^{\circ}\text{C}$  に於て再加熱すれば再び低膨脹性に變ず。猶 Zinc

orthosilicate も低膨脹性を有し、 $295^{\circ}\text{C}$  に於て 389 per million を與へ又、天然產綠柱石の膨脹性も亦堇青石のそれに比して小なり。(Jour. Frank. Inst., 213, 89~90 1932.)(吉木)

### 2385, カオリン礦物 Ross, C. S. Kerr, P. F.

曩に著者等は新 カオリン礦物 Dickite を創めて記載し、Kaolinite 及 Nacrite と共にカオリン礦物に 3 者あることを發表し、各性質は既に本欄(第 3 卷, 304 頁)に抄録せり。本報は既刊並に其後の研究を總括詳述せるものにして、更に成因に論及せり。化學成分  $2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$  を同ふする礦物は光學性質、X 線像及び脫水曲線上に特徴的差異を有する各獨立相なるを確證せり。次に成因に關しては Kaolinite は低温度の風化作用或は硫酸炭酸溶液の作用によりて生ず、Dickite は熱水溶液より生成し、明かに高温に於て安定なれども、一部は低温に於ても生ずる hypogene mineral なり。Nacrite は最も高温まで安定にして hypogene proces により生じたり。これらの關係は各礦物の脫水状態よりも窺ふを得べし。從來カオリンの成因に就て諸見解の存するも恐らく生成條件を異にする礦物の認識によりて説明し得るに至るものと考へたり。(U. S. Geol. Surv. prof. Pap., 165, E., 151~180, 1931.)(吉木)

2386, 高陵土化作用と珪化作用との關係 本欄 2360 及 2361 参照。

2387, Diaspore clay の  $\text{Al}_2\text{O}_3$  推算式 Holmes, M. E., Keller, W. D.



著者等はダイアスポール粘土及びバーレー粘土の礬土含有量を推算する目的に次式を提出せり。 $\text{Al}_2\text{O}_3\% = 0.85 \times \text{SiO}_2\% + 0.85(100 - 2.15 \times \text{SiO}_2\%) - 5.1$ , 本式中珪酸の定量は充分迅速且容易に行ひ得るを以て、この方法は低品位のバーレー粘土より高品位のダイアスポール粘土に至るまで同様に適用するを得べし。本式を吟味するために 381 の実際の分析結果に就て検するに、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  65% の場合に 1%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  89% の場合に 2% の誤差内に於て常に正確なるを認めたり。(Jour. Amer. Ceram. Soc., 15, 68~71, 1932.) [吉木]

### 238<sup>7</sup>, Calcium aluminate の合成と微構造 近藤清治, 山内俊吉。

カルバウム製純炭酸石灰及純礬土を以て調合せる試料を  $1200 \sim 1700^\circ\text{C}$  に、1~7 時間加熱して 實驗試料を作り、その遊離石灰、礬土及び比重の測定、微構造及水和作用の研究、並に凝結、強度試験等を行へり。 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  は  $1540^\circ\text{C}$ ,  $5\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  は  $1450^\circ\text{C}$ ,  $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  は  $1600^\circ\text{C}$  にて完全に化合せるも  $3\text{CaO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3$  は既に  $1320^\circ\text{C}$  或は  $1450^\circ\text{C}$  にて遊離石灰を失ひたるも、遊離礬土を消滅せず。以上の 4 化合物中失透物は Rankin 及び Wright の結果と殆ど一致するも、 $3\text{CaO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3$  は  $\omega = 1.617$  にして稍大きく、 $5\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$  は等方晶にあらずして二軸性負晶をなし  $\alpha = 1.665$ ,  $\beta = 1.660$ ,  $\gamma = 1.645$  を與へたり。化學反應の完結せざる試料は粉末狀にして、結晶微細なるため光學性の決定殆ど不可能なりしが、

屈折率の測定によりて、化合物成生の傾向を観察せり。(窯協雜, 40, 81~90, 昭 7 [吉木])

## 石 炭

### 2389, 撫順炭液化に關する接觸劑の研究: 接觸劑 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ の X 線分析に就て

阿部良之助。

撫順炭のベルギン反應に於て  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  と異なる接觸の傾向を有する磁性酸化鐵の高壓水素下の還元狀態を識る爲に試みたる化學的及び X 線の研究なり。

即ち水素初氣壓  $75 \text{ kg/cm}^2$   $400^\circ\text{C}$  に於て流動パラフィン中にて還元せられたる  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  を同様に處理せる際と同様の外見及磁性を有する接觸劑の元素分析及 X 線的分析を行へり。元素分析の結果よりは接觸劑反應後の狀態を識るを得ず。而して、X 線的分析結果より次の事實を確むるを得たり。

1.  $400^\circ\text{C}$ , 0 分のベルギン反應に於ては接觸劑  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  は  $\alpha\text{-Fe}$  及  $\text{Fe}_2\text{O}_4$  の混合物にて、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の場合に類似す。

2.  $400^\circ\text{C}$  に達したる後の還元による  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  の減少率は少く、反應後 60 分後尙ほ著明なる  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  の線を見たり。されど 90 分後は  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  の線少く、殆んど  $\alpha\text{-Fe}$  のスペクトラムのみとなれり。

(工化, 35, 29~32, 昭 7 年)[鶴見]

### 23 0, 撫順炭液化に關する接觸劑の研究 第一酸化鐵接觸劑の影響に就て 阿部良之助。

$\text{FeO}$  は  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  より Wohler u. Günth 的方法にて製したり。本品は X 線的分析

の結果完全なる FeO なりしと云ふ。

斯の如き FeO を接觸劑となし、パラフィン及古城子炭のベルギン試験をなせり  
パラフィンと FeO 及それと古城子炭の割合は次の如し。

パラフィン:FeO=100.00:11.39

パラフィン+FeO 100.00:11.39):炭  
=100.00:100

斯の如くにして得たる結果によれば、流動パラフィン(液状媒間)に對する FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  及  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  の接觸的影響の差は殆んどなくベルギン反應を觀察するに甚だ好都合なりしと云ふ。〔工化, 35, 32~38 昭和7年〕〔鶴見〕

### 2391, 撫順炭液化に關する接觸劑の研究 接觸劑 FeO の X 線分析に就て

阿部良之助。

流動パラフィン中、初氣壓 75 kg/cm<sup>2</sup> の下に 400°C に於て還元を受けたる FeO は外觀に於て  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  及び  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  より生じたものと同様にして、又強き磁性を有す。

斯の如き還元接觸劑に就て例の X 線的分析を試みたり。その結果は次の如し。

1. 接觸劑 FeO はベルギン反應に於て、400°C に達する時  $\alpha\text{-Fe}$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  及 FeO の共存を示せり。但し  $\alpha\text{-Fe}$  と  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  の線強度は略相等しく、FeO は微弱なり。

2.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  のスペクトラムを示すは使用水素中の酸素による低温加熱中の酸化によるものなるが如し。

3. 反應 30 分間にして、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$  線の強度弱まり、90 分に於ては痕跡に過ぎず。

4. 各酸化鐵の反應後に於ける X 線的分

析の結果を綜合するに、石炭液化率の上昇過程に於て酸化鐵は全部鐵にまで還元されず、 $\alpha\text{-Fe}$  と  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  と共存を示せり。更に FeO の場合はその殘存せるを認めたり。又酸化鐵が殆んど  $\alpha\text{-Fe}$  まで還元されたる時特に石炭液化率の上昇を認むるを得ざりき。(工化, 35, 38~42, 昭和7年)〔鶴見〕

### 2392, 石炭の眞の組成を求むべき新方法 Schuster,

普通の石炭分析方法は眞實の組成を出すものに非ず。之が原因は礦物成分及吸濕性水分の定量が困難たるに歸すべきものとす。著者は眞の組成を求むるが爲に所謂作圖式分析法を提唱せり。作圖式分析法とは、石炭試料を先づ重液を用ひて A(灰分に富む)及 B(灰分に乏しき)兩部にち、AB を適當に混じ灰分量の異なる數種の試料を作り、各試料に就き從來の方法にて灰分量及元素分析を試み、横軸各に灰分量を、縦軸に元素分析結果を取り、縦試料石炭の元素分析結果を結ぶ

礦物成分 (眞の灰分)	得たる結果	眞の組成
	Aw	Aw%
炭素	C	$\frac{C(100 - Aw)}{100 - w/9}$
水素	H	$\frac{H(100 - Aw)}{100 - w/9}$
酸素	O	$\frac{O(100 - Aw)}{100 - 8w/9}$
硫黃	S	$\frac{S(100 - Aw)}{100}$
窒素	N	$\frac{N(100 - Aw)}{100}$
吸濕性水分	W	W

曲線が軸をよぎる點は灰分量 0, 即ち無灰炭の組成を示すものなり。

而して吸濕水分は Terres, Kronacher 兩氏の方法にて求むるものとす。

かくして得たる結果と石炭の組成との間には次の關係あり。

但し礦物成分は、上記の混合試料と、各發熱量との關係より作圖法により求めたるものなり。(Brennsoff-Chem. 12, 425~444, 1931)[鶴見]

**2393, 真空乾燥による吸濕性水分の測定に就て** Vandrcek, R., Mosendz, L.

石炭は低溫度に於て既に分解を起すものなり。従つて普通の如く  $105^{\circ}\text{C}$  に於て乾燥測定せる吸濕性水分は、之を嚴密に云へば、一種の乾餾成生物なりかゝる見地より溫度を可及的低くする所謂真空乾燥法生じたり。然れども本法によるも低壓なるが爲に或る物質の氣散する恐れなき能はず。著者は特別の裝置を以て 0.5~1 mm (Hg 壓力) の下に、 $25^{\circ}\text{C}$ ,  $40^{\circ}\text{C}$ ,  $60^{\circ}\text{C}$ ,  $80^{\circ}\text{C}$  及  $100^{\circ}\text{C}$  にて各種石炭の吸濕性水を測定せるに、 $60^{\circ}\text{C}$  に於て既に普通の如く  $105^{\circ}\text{C}$  にて乾燥せる値より大なる結果を生じたり。此事實は元來石炭中に含まれたる炭化水素の氣散に基くものなりや、分解成生物の氣散により生じたるや不明なれども、兎に角上述の推定を確むるものに所謂真空乾燥方法が必しも從來の  $105^{\circ}\text{C}$  乾燥方法に勝さざる事を示すものなり。(Brennstoff-Chem. 12, 445~446, 1931.)[鶴見]

## 參考科學

**2394, 一酸化炭素による砂鐵の還元**

岩瀬慶三, 齋藤雄治。

本邦産種々種類の砂鐵を CO により還元劑しつつ、熱天秤を用ひて次の事項を研究せり。

- (1) 礦石中の Ti 含有量と還元速度との關係。
- (2) 礦石の焙燒度と還元速度との關係
- (3) 還元始發の溫度。
- (4) 炭素の析出。
- (5) 自然粒と粉碎砂鐵の比較。

その結果は先に金屬の研究 7, 269~282 に於て著者の一人と共同研究者によつて發表せる結果と一致せり。(金屬の研究 7, 640~652, 1930.)[遠藤]

**2395, 半成骸炭による各種砂鐵の還元比較** 岩瀬慶三, 福島政治, 箕作新六。

チタンの含有量を異にする四種の砂鐵に就て半成骸炭に依る還元速度を、 $800^{\circ}$ ,  $900^{\circ}$ ,  $950^{\circ}$ ,  $1000^{\circ}$ ,  $1050^{\circ}\text{C}$  の各溫度にて測定せり。其の結果に依れば、砂鐵の比還元率は難還元物たるチタン鐵礦の含有量に依つて異なるも、其の相違は略々其の含有量に比例するものと考へられ、砂鐵の成因、組織、及含鐵品位等には餘り左右されず。而して此の含チタン量に依る相違は  $900^{\circ}\text{C}$  以上に於ては溫度の上昇と共に減少す。尙含チタン量最も多量に還元し難き宮城縣海濱砂鐵を除きて他の 3 種の砂鐵は  $1000^{\circ}$  以上にて 100% の還元率を得らる。(金屬の研究, 7, 269~



282, 1930.)(遠藤)

**2396, 木炭, 半成骸炭, 及骸炭による砂鐵の還元と温度との關係** 岩瀬慶三, 福島政治, 箕作新六,

木炭, 半成骸炭及 骸炭に依る 砂鐵の還元速度が, 温度によりて如何に影響さるゝかを研究し, 合せて 此等三還元劑の還元力を比較せり。その結果に依れば各温度に於ける還元力の順位は, 木炭, 半成骸炭及骸炭の 順にして, この順位は 温度に無關係なれども, 其の還元力の比は 温度に依りて變化す。

温度上昇に依る各炭素材の還元力の増大は, 木炭の如き, 比較的還元力大なるものよりも, 骸炭の如き 比較的還元力の小なるものゝ方が著し。(金屬の研究, 7, 169~176, 1930.)(遠藤)

## 會報及雜報

**神津本會々長帝國學士院會員仰付けらる** 去る2月12日開會の帝國學士院定期總會に於て, 神津本會々長は同院第二部會員に推薦せられ3月2日勅旨を以て同會員仰付けらる。本會は茲に謹んで同會長の學士院會員就任を祝すると共に, 本邦學界最高の權威たる帝國學士院内に我等の學術的代表者を加へたる事を無上の欣快とす。

**神津會長, 松山顧問兩本會役員の光榮** 神津本會々長は“造岩礦物の熱的研究に

より, 松山本會顧問は“重力偏差及び岩石磁性に關する地球物理學的研究”により, それぞれ帝國學士院本年度受賞者に決定せらる。但し本會々長は, 別項の如く, 學士院受賞決定の後, 同會々員仰付けられたるため, 會則によつて受賞せざることとなれりと聞く。本會は兩本會役員の光榮に對して満腔の賀意を表すると共に, 斯學の發展益々旺んに, 愈々學界の認むる所となれるを喜ぶ。

**總會及び講演會** 別紙廣告欄の如く, 本會第4回總會及び東京地質學會, 日本火山學會, 地球學團との聯合講演會はいよいよ來る4月2~3兩日京都帝國大學に開かるべし。

**火山學會第一回總會** 昨年來種々創立準備中の日本火山學會は前記本會總會に引續いて京都帝國大學に開かるべし。

**淺間火山の頻々たる活動** 昨年9月以來暫らく沈黙を守れる同火山は, 去る2月15日午前7時大爆發を成し噴煙前橋方面に流れ, 7時50分~9時同地に降灰あり, 輕井澤にては降灰と共に小豆大の砂礫を交へ, 同地の天然水及び採水地の凍水全滅せりと傳へらる。續いて22月18日午前5時及び9時41分またまた爆發し, 輕井澤地方は白晝蠟燭を要するほど暗黒となり, 長野測候所の觀測によれば, 噴煙の高さ6000mに達せりと言ふ。

その後も新聞紙上によれば頻々たる活動を傳ふ。(渡邊萬)

## 本 會 役 員

	會長	神津 傲 祐	
幹事兼編輯	渡邊萬次郎	高橋 純一	坪井誠太郎
庶務主任	益田 峰一	會計主任	瀬戸 國勝
圖書主任	加藤謙次郎		

本 會 顧 問 (五十名)

伊木 常誠	石原 富松	小川 琢治	大井上義近	大村 一藏
片山 量平	金原 信泰	加藤 武夫	佐川榮次郎	佐々木敏綱
杉本五十鈴	竹内 維彦	田中館秀三	德永 重康	中村新太郎
野田勢次郎	平林 武	保科 正昭	松本 唯一	松山 基範
松原 厚	若林彌一郎	井上禧之助	山田 光雄	

本誌抄録欄擔任者 (五十名)

上田 潤一	加藤謙次郎	河野 義禮	鈴木廉三九	瀬戸 國勝
高橋 純一	高根 勝利	鶴見志津夫	中野 長俊	根本 忠寛
益田 峰一	八木 次男	吉木 文平	渡邊萬次郎	渡邊 新六

昭和七年三月廿五日印刷

昭和七年四月一日發行

## 編輯兼發行者

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

右代表者 益 田 峰 一

## 印 刷 者

仙臺市教樂院丁六番地

鈴 木 杏 策

## 印 刷 所

仙臺市教樂院丁六番地

東北印刷株式會社

電話 287番・860番

## 入 會 申 込 所

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

## 會 費 發 送 先

右 會 内 瀬 戸 國 勝

(振替仙臺 8825番)

## 本 會 會 費

半ヶ年分 參圓 (前納)  
一ヶ年分 六圓

## 賣 捌 所

仙臺市國分町

丸善株式會社仙臺支店

(振替仙臺 15番)東京市神田區錦丁三丁目十八番地  
東 京 堂(振替東京 270番)

本誌定價(郵稅共) 一部 60錢

半ヶ年分 豫約 3圓30錢

一ヶ年分 豫約 6圓50錢

本誌廣告料 普通頁1頁 20圓

半年以上連載は4割引



**The Journal of the Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

---

**CONTENTS.**

On the chlorine-fluorine-apatite from Kurokura, {S. Kôzu, *R. H.*  
Prov. Sagami.....} J. Ueda, *R. S.*

On the co-existence of andalusite and staurolite(2).....J. Suzuki, *R. H.*

Crystal structure of bronzite (2).....K. Takané, *R. S.*

Short article :

Chemical composition of chlorine-fluorine-apatite  
from Kurokura .....K. Seto, *R. S.*

Editorials and Reviews :

Structure groups in crystals(3).....K. Takané, *R. S.*

Abstracts :

*Mineralogy and Crystallography.* Evaporation of crystals etc.

*Petrology and Volcanology.* Mineral association in magmatic rocks etc.

*Ore deposits.* Stannic chloride solution for etching iron ores etc.

*Petroleum deposits.* Long-distance migration of petroleum etc.

*Ceramic minerals* Specific heat of  $MgO$  and  $Al_2O_3$  at high  
temperatures etc.

*Coal.* On the liquation of Fushun coal etc.

*Related Sciences.* Reduction of iron placer by carbon monoxide etc.

Notes and News.

---

Published monthly by the Association, in the Institute of  
Mineralogy, Petrology Economic Geology,  
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.

昭和四年一月十日第三種郵便認可(毎月一回一日發行)  
昭和七年三月二十五日印刷納本 昭和七年四月一日發行

岩石礦物礦床學第七卷第四號